



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

CHEMISTRY LIBRARY



CL 1901 V

HARVARD UNIVERSITY



**LIBRARY OF THE
CHEMICAL DEPARTMENT**

HARVARD COLLEGE LIBRARY



**BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON**

**RENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
ND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION**

Digitized by Google

B U L L E T I N
DE
L'ASSOCIATION BELGE
DES CHIMISTES

1898



BULLETIN
DE
L'ASSOCIATION BELGE
DES CHIMISTES

fondée le 14 avril 1887

DOUZIÈME ANNÉE

1898

BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE
rue de Louvain, 112

1898

4
Nov 22, 1925
Harvard University
Chemical Laboratory
DeGrandpre

COMITÉ DE RÉDACTION :

**M. DUYK ; CH. MASSON ; CH. PUTTEMANS ; A. VAN ENGELÉN ;
H. VAN LAER ; J. WAUTERS.**

COLLABORATEURS :

**L. L. DE KONINCK ; D. DE PAEPE ; O. DONTY-HENAUULT ;
M. WILLENZ ; J. COLARD.**

BULLETIN
DE L'ASSOCIATION
BELGE
DES CHIMISTES

12^e année. — N^o 1. — Avril 1898

COMITÉ CENTRAL.

Extrait du procès-verbal de la séance du 6 avril 1898.

Présents : MM. Herlant, président, Duyk, Graftiau, Lonay, Masson, Mosselman, Puttemans et Wauters, secrétaire général.

Excusés : MM. Crismer, de Koninck, Sachs et Van Laer.

Ont été admis membres effectifs de l'Association :

1. — *Pour la Section d'Anvers :*

M. Imer, Adrien, chimiste, rue Courte-de-l'Hôpital, 18, à Anvers, présenté par MM. Petermann et A. Goossens.

M. Painsmay, L., docteur en sciences, chimiste de la Société métallurgique de Boom, présenté par MM. Palmer et Willenz.

2. — *Pour la Section de Bruxelles :*

M. Buisset, Albert, ingénieur à la Société Solvay et C^{ie}, rue Lesbroussart, 101, à Bruxelles, présenté par MM. De Paepe et Lucion.

M. Feron, Ernest, docteur en sciences chimiques, avenue de la Couronne, 134, à Bruxelles, présenté par MM. Beaurain et De Paepe.

M. Frentz, Louis-Henri, ingénieur, rue Médory, 114, à Laeken lez-Bruxelles, présenté par MM. Drostén et Wauters.

M. Maréchal, Jean, ingénieur, chef des travaux chimiques à l'Usine à gaz de la ville de Bruxelles, rue Jacques Behr, 18, à Schaerbeek lez-Bruxelles, présenté par MM. Wauters et A. Robert.

M. Slosse, A., docteur en médecine, agrégé à l'Université libre, rue du Pôle, 11, à Bruxelles, présenté par MM. A. Herlant et Wauters.

M. Thibaut, Maurice, ingénieur, rue Limnander, 15, à Bruxelles, présenté par MM. Goblet et Warsage.

3. — *Pour la Section de Charleroi :*

M. Alexandre, Gustave, chimiste, rue Chant-des-Oiseaux, à Châtelineau, présenté par MM. E. Lecocq et Vandervorst.

M. Cigony, Victor, chimiste, rue de Villers, à Couillet, présenté par MM. E. Lecocq et Vandervorst.

M. Delbruyère, Georges, ingénieur agricole, rue de Couillet, à Châtelet, présenté par MM. J. Delbruyère et Wauters.

M. Moreau, Vital, ingénieur, directeur-gérant du charbonnage de Marchienne, rue Providence, à Marchienne-au-Pont, présenté par MM. Wauters et A. Robert.

M. Nocent, Victor, chimiste, à Acoz près Charleroi, présenté par MM. Pivont et Wauters.

4. — *Pour la Section de Gand :*

M. De Clerck, Maurice, industriel, à Heule lez-Courtrai, présenté par MM. Wauters et Robert.

M. Gesché, Louis, pharmacien, rue d'Anvers, 73, à Gand, présenté par MM. Delecœuillerie et Gilson.

M. Lobert, Ernest, pharmacien, rue Longue-du-Verger, 12, présenté par MM. Delecœuillerie et Gilson.

M. Vandenberghe, A., docteur en sciences, préparateur à l'Université de Gand, rue du Compromis, à Gand, présenté par MM. Delecœuillerie et Gilson.

M. Vanderplancken, Joseph, pharmacien, docteur en sciences, inspecteur des denrées alimentaires, rue du Nord, 19, à Ledeberg lez-Gand, présenté par MM. De Graeve et Wauters.

M. Vanderveelde, A.-J.-J., docteur en sciences naturelles, assistant du cours de chimie générale à l'Université de Gand, rue du Chantier, 24, à Gand, présenté par MM. Crismer et Wauters.

M. Van Houtte, Hector, pharmacien, rue Longue-des-Violettes, à Gand, présenté par MM. Gilson et Delecœuillerie.

M. Zenebergh, Georges, pharmacien, préparateur à l'Université de Gand, rue Flora, à Ledeberg lez-Gand, présenté par MM. Gilson et Delecœuillerie.

5. — *Pour la Section de Gembloux :*

M. Carpiaux, Émile, ingénieur agricole, chimiste à la station agromomique de l'État, rue Léopold, à Gembloux, présenté par MM. Grégoire et Masson.

M. Carpiaux, Léon, ingénieur agricole, rue Sainte-Adèle, à Gembloux, présenté par MM. Drumel et Masson.

M. Droixhe, A., professeur à l'Institut agricole de l'État, à Gembloux, présenté par MM. Masson et Wauters.

M. Gobert, Joseph, pharmacien, rue Émile Cuvelier, à Namur, présenté par MM. de Molinari et Ligot.

6. — *Pour la Section de Mons :*

M. Couture, Oswald, pharmacien chimiste, Grand'Place, 30, à Mons, présenté par MM. Wauters et A. Robert.

M. Deloyers, Louis, docteur en sciences, chimiste aux établissements Bock frères, à La Louvière, présenté par MM. A. Herlant et J. Wauters.

M. Fredrix, Charles, pharmacien, rue de la Petite-Guirlande, à Mons, présenté par MM. Goblet et Warsage.

M. Raes, Adhémar, pharmacien-chimiste, rue de la Station, 14, à Jemappes, présenté par MM. Wauters et A. Robert.

Ont été admis comme membres associés :

Pour la Section de Liège :

M. Boden, Charles, étudiant en pharmacie, rue Saint-Nicolas, 331, à Saint-Nicolas lez-Liège, présenté par MM. De Koninck et Hairs.

M. Waleffe, Armand, étudiant en pharmacie, boulevard de la Constitution, 103, à Liège, présenté par MM. De Koninck et Hairs.

Le Comité a pris connaissance de la composition des différentes Sections, telle qu'elle a été arrêtée à la suite de la demande adressée à tous les membres de l'Association.

Les Sections sont actuellement composées comme il suit :

Anvers	25 membres.
Bruxelles	116 —
Charleroi	43 —
Gand	47 —
Gembloux	26 —
Liège	93 —
Louvain	20 —
Mons.	64 —
Étrangers non inscrits dans une section .	28 —

Total 462 membres.

Le Comité, prenant acte du nombre de vingt membres inscrits dans la *Section de Louvain*, a décidé, en vertu de l'article 19 des statuts, que

cette Section était régulièrement constituée et qu'elle fonctionnerait dorénavant à titre définitif, comme les Sections créées par disposition transitoire à l'Assemblée générale de janvier.

Il a ensuite arrêté la date et l'heure de la séance des diverses Sections ; l'ordre du jour comportera : la nomination du bureau, du délégué et du délégué suppléant au Comité central et la fixation du jour, de l'heure et du local des séances. Il a désigné les membres du Comité chargés de présider la première séance de chaque Section.

Le Comité a définitivement fixé au 1^{er} mai, à 10 ¹/₂ heures du matin, la date de l'Assemblée générale ordinaire et en a arrêté l'ordre du jour. Il a décidé qu'il tiendrait une réunion supplémentaire le 27 avril, à 10 ¹/₂ heures.

Le Secrétaire général,

J. WAUTERS.

Ouvrages reçus.

Le Comité a reçu, pour la bibliothèque, les ouvrages suivants :

Études sur la canne à sucre. Dosage du sucre ; composition de la canne, échantillonnage, par H. PELLET.

Les nouveautés chimiques pour 1898, par Camille POULENC.

TRAVAIL ORIGINAL.

Dosage des cendres dans les matières grasses, par A. DELECOEUILLE.

Dans une note explicative de la circulaire ministérielle du 21 mars 1895 à MM. les Gouverneurs des provinces et relative à l'interprétation de l'arrêté royal du 11 mars de la même année, réglementant le commerce du beurre et de la margarine, il est stipulé que la proportion des sels minéraux dans le beurre *non salé* ne doit pas dépasser 0.2 %/. La tolérance en ce qui concerne l'addition de sel est limitée dans certains pays à 5 ou 6 %/. Cette proportion suffit amplement pour la conservation du beurre bien préparé.

La détermination de ce résidu salin n'est pas sans présenter plusieurs difficultés et très souvent le dosage du résidu fixe est long et pénible.

Il est de toute évidence que l'on ne peut pas songer à incinérer directement un produit tel que le beurre, qui brûle avec une longue flamme et décrépitation, lorsque la température s'élève quelque peu. On aurait infailliblement des pertes considérables.

Le procédé qui, à priori, semble devoir s'imposer et qui, du reste, est renseigné dans les *Documents sur la composition normale des denrées alimentaires et boissons*, publiés par le Conseil supérieur d'hygiène publique, est le suivant : Dans une capsule de large diamètre en platine, soigneusement tarée, on pèse 10 grammes de beurre. On chauffe pendant une heure au bain-marie, à l'eau bouillante, en remuant souvent la masse avec une baguette de verre. Ensuite, on chauffe pendant deux heures à l'étuve à air à 115° C. On laisse refroidir. Le beurre desséché est dissous dans l'éther froid ou chauffé et la solution est filtrée sur un filtre bien sec. La capsule et le filtre sont lavés à l'éther pour enlever toute trace de graisse. Le filtre et le résidu sont déposés dans la capsule en platine, à laquelle il reste souvent des parties caséuses adhérentes. On incinère doucement et on pèse.

Ce procédé donne de bons résultats, mais présente un certain nombre d'inconvénients, parmi lesquels nous signalerons surtout la difficulté d'éliminer complètement l'humidité sans l'intervention d'une substance poreuse, telle que le sable, verre pilé ou autre matière.

Lorsque la substance n'est pas humide ou ne renferme qu'une quan-

tité insignifiante d'eau comme le suif, la cire, le beurre de cacao, le blanc de baleine, ce procédé est certes recommandable.

Un second type de procédé est le suivant ⁽¹⁾. Dans une boule à décantation, on agite une quantité pesée de beurre avec de l'éther de pétrole, on ajoute de l'eau, on agite de nouveau, on laisse déposer et on décante. On recommence le lavage à l'eau jusqu'à ce que la liqueur découlante ne précipite plus le nitrate d'argent (cas du chlorure sodique) ou ne laisse plus de résidu à l'évaporation. On dose les matières en solution en évaporant la liqueur aqueuse et en calcinant légèrement.

Ce procédé présente certainement des avantages, mais aussi des inconvénients. S'il peut s'appliquer avec succès, lorsqu'il s'agit de matières complètement solubles dans l'éther de pétrole, par contre, il donne lieu à des mécomptes lorsqu'il s'agit de substances telles que le beurre, qui, à côté des matières grasses, renferme des proportions plus ou moins considérables d'eau et de caséine. La présence de l'eau retarde ou entrave la dissolution du beurre dans l'éther de pétrole et la matière caséuse qui vient se coller contre les parois internes du flacon à agitation, ne permet pas une dissolution facile de la matière saline.

Un troisième procédé ⁽²⁾ consiste à liquéfier le beurre dont on a déterminé l'humidité. On le filtre sur un filtre sec, on lave à l'éther et on incinère.

Le même inconvénient signalé dans la première méthode, c'est-à-dire la difficulté d'éliminer complètement l'eau sans l'intervention d'une substance poreuse, se représente ici. Il est du reste difficile pour la dessiccation d'opérer sur des quantités de matières un peu fortes et, vu la faible teneur des matières grasses en cendres, on obtient souvent des résultats inexacts.

Un inconvénient non moins grave résulte du fait que, s'il reste dans la graisse une certaine quantité d'eau, cette eau se sature du composé salin et passe finalement à la filtration au lieu de rester sur le filtre. Pour s'assurer de ce fait, en l'exagérant, il suffit de placer du beurre sur un filtre sec, de maintenir le tout dans l'étuve jusqu'à filtration terminée et d'agiter avec l'eau la matière grasse filtrée. L'eau d'agitation se trouble d'une façon notable par le nitrate d'argent. Cette erreur est encore accentuée si, au lieu de s'adresser à un corps relativement peu soluble, comme le chlorure sodique, on s'adresse à un sel très soluble,

⁽¹⁾ FERDINAND JEAN. *Chimie analytique des substances grasses*; et BOLLEY et KOPP. *Manuel pratique d'essais et de recherches chimiques appliqués aux arts et à l'industrie*.

⁽²⁾ *Encyclopédie chimique de Fremy. — L'analyse des denrées alimentaires*, par GIRARD et DUPRÉ.

tel que le sulfate de magnésie, le sulfate de soude, le carbonate de soude, le chlorure calcique.

Chevallier et Baudrimont dans leur *Dictionnaire des altérations et falsifications des substances alimentaires*, font fondre la matière grasse avec de l'eau, ce qui permet de recueillir facilement la craie, l'argile, le gypse, le sulfate barytique, etc., et en solution les matières solubles. Enfin, dans les *Documents sur les falsifications des matières alimentaires et sur les travaux du laboratoire municipal*, le résidu des 20 grammes de beurre mis en expérience pour la détermination de l'humidité est épuisé par l'éther. La partie insoluble est desséchée et calcinée.

Cette méthode est également recommandée par Burcker (1).

Comme on le voit, les procédés sont nombreux et les reproches que l'on peut faire à ces différentes méthodes sont importants. Ils sont : l'obligation de dessécher le beurre sans l'intervention d'une matière poreuse, la difficulté d'obtenir un épuisement complet par liquéfaction de la matière grasse au sein de l'eau, la lenteur de dissolution dans un véhicule approprié d'une matière grasse encore humide, la présence de caséine, enfin la nécessité de dessécher une assez grande quantité de beurre pour obtenir des résultats comparables.

C'est en vue d'éviter ces inconvénients que nous avons institué un certain nombre d'expériences pour déterminer la teneur en cendres des corps gras, sans être obligé d'avoir recours à une dessiccation complète, à un épuisement assez long ou à une filtration lente et souvent défec-tueuse.

Le procédé que nous préconisons et qui, croyons-nous, n'a pas été signalé jusqu'ici, consiste à peser dans une capsule de platine tarée, une certaine quantité de beurre, à le faire fondre à une douce chaleur (dessus d'une étuve à eau), à plonger, lorsque la masse est bien liquéfiée, un petit filtre sans cendres plié en quatre, et à allumer la partie du filtre émergeant du corps gras fondu. Ce petit filtre joue ici absolument le rôle de la mèche dans une bougie et toute la matière grasse, entraînée par imbibition, se consume sans injections ni décrépitation. La chaleur dégagée dans cette combustion est suffisante pour entretenir la liquéfaction de la matière grasse et éliminer les dernières traces d'humidité. Il suffit alors d'une légère calcination et les résultats obtenus sont d'une concordance remarquable.

Nous avons institué un certain nombre d'expériences en opérant dans différentes conditions.

Les premiers essais ont porté sur la margarine préalablement filtrée et desséchée en y incorporant le plus possible de solution saturée de

(1) *Traité des falsifications et altérations des substances alimentaires et de boissons.*

certaines sels (sulfate de magnésie, sulfate de soude, chlorure de strontium, bromure de potassium, carbonate sodique et chlorure sodique).

Une seconde catégorie d'expériences ont été faites en incorporant à la margarine filtrée et séchée certains des composés signalés ci-dessus, préalablement desséchés et réduits en poudre.

Nous avons opéré sur un certain nombre de beurres du commerce et enfin en vue d'augmenter la proportion d'eau incorporée, nous avons ajouté à du beurre une certaine quantité de caséine du lait, obtenue par précipitation acétique, et incorporé ensuite la plus grande quantité possible de solution saturée de divers sels.

Les deux derniers échantillons ont été préparés en incorporant à du beurre de la caséine et le maximum d'eau. Nous y avons ensuite ajouté le carbonate et le sulfate sodiques parfaitement secs et pulvérisés.

Nous avons choisi les substances salines signalées plus haut parce que nous n'avions pas à craindre de réduction sous l'influence de la chaleur en présence de matières organiques et que ces substances n'étaient ni volatiles ni décomposables à la température d'incinération.

Nos essais ont porté sur des quantités très variables de matières grasses. Les prises d'essai ont varié en effet depuis 10 grammes jusque 80 grammes.

Nous donnerons sous forme de tableau le résultat de nos recherches, en mettant dans une première colonne la nature de la substance mise en expérience.

Dans une seconde, nous indiquerons le degré d'humidité de l'échantillon.

Dans la troisième colonne, nous consignerons les résultats obtenus en opérant par le procédé que nous recommandons, en rapportant les cendres à 100 parties de matière humide.

Dans une quatrième, nous signalerons les chiffres trouvés en incinérant le filtre sur lequel nous avons placé une certaine portion de beurre, en maintenant le tout dans une étuve à eau jusqu'à filtration terminée.

Dans la suivante, nous stipulerons la teneur en cendres de la matière grasse passée à la filtration. Pour cela, nous amenions à fusion le beurre filtré et recueilli dans un vase d'Erlenmeyer, nous le transvasions dans une capsule de platine tarée, nous lavions le flacon conique à différentes reprises avec du chloroforme que nous introduisions dans la capsule de platine, et nous évaporions ce véhicule au bain-marie. Après élimination complète du chloroforme, nous introduisions, comme tantôt, un petit filtre que nous allumions. Après disparition de la matière grasse, nous ajoutions l'eau bouillante de lavage employée pour enlever la totalité des composés salins retenus et souvent cristallisés dans les flacons d'Erlenmeyer, nous évaporions et calcinions.

Dans une sixième et dernière colonne, nous signalerons les chiffres

obtenus par évaporation et calcination de la solution aqueuse obtenue en traitant à maintes reprises la matière grasse par l'eau bouillante. Pour ce faire, nous pesions par différence une certaine quantité de beurre dans un entonnoir surmontant une boule à décantation, nous traitions par l'eau bouillante pour fondre la matière grasse et l'entraîner dans la boule et nous répétions cet épuisement de façon à obtenir un volume de 500 c. c. Ce dernier essai a porté en moyenne sur 20 grammes de graisse.

Comme on peut le voir par l'inspection des résultats consignés dans les tableaux ci-après, on obtient dans la troisième colonne, des chiffres d'une concordance remarquable. En règle générale, la différence ne porte que sur la seconde décimale.

Quant au pourcentage des cendres restées sur le filtre, il n'y a, peut-on dire, aucune règle fixe et bien que les deux échantillons mis en expérience aient été traités rigoureusement de la même façon, on constate qu'il y a souvent entre eux des divergences considérables.

Quant à la quantité de matière saline qui passe à la filtration en même temps que l'eau et le beurre, on peut dire qu'elle est en rapport avec la teneur en humidité du produit, avec la forme sous laquelle le sel a été incorporé (en solution ou en poudre) et avec le degré de solubilité du résidu fixe.

En l'absence d'humidité, les cendres du filtrat sont nulles ou presque nulles. Il y a exception toutefois pour le chlorure de strontium, où une quantité insignifiante de sel a passé à la filtration.

Nous avons pu constater également la difficulté d'opérer un épuisement complet par l'eau. En opérant sur 20 grammes de graisse et en épuisant à maintes reprises par l'eau bouillante de façon à faire un volume de 500 c. c., on arrive à des résultats qui sont, en règle générale, inférieurs à ceux fournis par le procédé que nous préconisons.

Nous devons cependant faire remarquer que lorsqu'il s'agit de matières grasses dans lesquelles on a incorporé une grande quantité de matière saline, tels que les essais IV, V, VII et IX, la combustion se fait plus difficilement et il est bon alors d'opérer la destruction des matières grasses en maintenant la capsule sur une étuve à eau chaude.

Nous avons également fait des essais sur le suif, la cire, le blanc de baleine, le beurre de cacao et nous avons pu constater que ce procédé s'appliquait à ces différents cas.

Nous estimons donc que ce procédé de dosage des cendres dans les matières grasses peut rendre de réels services et qu'il fournit d'excellents résultats. Il supprime une dessiccation pénible en l'absence de matière poreuse, il permet d'opérer sur une quantité notable de matière, il n'exige aucun préparatif spécial ni appareils d'agitation ou autres, il supprime la filtration, pour conduire à des données absolument plus exactes.

Ces chiffres se rapportent à 100 parties de substance humide.

	Humidité.	Cendres par mèche.	Cendres du filtre.	Cendres du filtrat.	Cendres par épuisement.
Sulfate de magnésie en solution.	9,27	5,314	2,638	2,17	5,208
	9,19	5,251	2,26	2,69	5,23
N° I	»	5,262	»	»	»
Moyenne.	9,23	5,276	»	»	5,319
Sulfate de soude en solution .	16,17	7,162	4,147	2,99	7,16
	16,47	7,15	5,29	1,663	7,158
N° II	»	7,151	»	»	»
Moyenne.	16,32	7,154	»	»	7,159
Chlorure de strontium en solu- tion.	11,22	8,273	7,65	0,23	8,123
	11,30	8,12	7,74	0,127	8,12
N° III	»	8,16	»	»	»
Moyenne.	11,26	8,184	»	»	8,12
Bromure de potassium en solu- tion.	18,21	17,69	13,75	4,51	17,15
	18,35	17,67	14,44	2,95	17,31
N° IV	»	17,68	»	»	»
Moyenne.	18,28	17,68	»	»	17,23
Carbonate de soude en solution.	18,52	11,59	5,003	6,53	11,24
	18,96	11,66	4,81	6,51	11,21
N° V.	»	11,65	»	»	»
Moyenne.	18,74	11,63	»	»	11,225
Chlorure de sodium en solution.	5,23	7,19	6,07	1,14	7,04
	5,09	7,32	5,46	1,64	6,99
N° VI	»	7,17	»	»	»
Moyenne.	5,16	7,22	»	»	7,02

	Humidité.	Cendres par mèche.	Cendres du filtre.	Cendres du filtrat.	Cendres par épuisement.
Chlorure de sodium sec mélangé à du beurre filtré	0 61	15,69	15,67	Néant.	15,52
	0,64	15,64	15,65	Néant.	15,56
N° VII.	»	15 63	»	»	»
Moyenne.	0,625	15,65	15 66	»	15,54
Sulfate de soude en poudre et sec mélangé à du beurre filtré.	Néant.	12,50	12,39	0,021	12,38
	Néant.	12,45	12,41	0 017	12,55
N° VIII	»	12 52	»	»	»
Moyenne.	Néant.	12,49	»	»	12,406
Carbonate de soude en poudre mélangé à du beurre filtré. .	1,21	15 23	15 30	Néant.	15,17
	1,19	15,22	15,31	Néant.	15,17
N° IX	»	15,31	»	»	»
Moyenne.	1,2	15,26	15,305	»	15,17
Beurre du commerce premier échantillon.	12,58	2,31	2,12	0,15	2,30
	12,74	2,26	2,16	0,19	2,33
N° X	»	2,28	»	»	»
Moyenne.	12 66	2,28	»	»	2,315
Beurre du commerce deuxième échantillon.	7,89	3 06	2,41	0,501	2 929
	7,55	2,93	2 53	0,385	2 855
N° XI	»	3 09	»	»	»
Moyenne.	7,71	3 03	»	»	2,892
Beurre du commerce troisième échantillon.	11,25	1,54	1,46	0,12	1,477
	11,12	1,58	1,47	0,13	1,39
N° XII	»	1,55	»	»	»
Moyenne.	11,18	1 56	»	»	1,433

	Humidité.	Cendres par mèche.	Cendres du filtre.	Cendres du filtrat.	Cendres par épuisement.
Beurre du commerce avec ca- séine et solution de chlorure de sodium	18,77 18,61	5,541 5,55	3,52 3,61	1,86 18,8	5,26 5,27
N° XIII	»	5,54	»	»	»
Moyenne	18,69	5,543	»	»	5,265
Beurre du commerce avec ca- séine et solution de sulfate de soude	13,92 13,71	3,18 3,17	2,6 2,75	0,417 0,42	2,87 2,97
N° XIV	»	3,15	»	»	»
Moyenne	13,81	3,17	»	»	2 92
Beurre du commerce avec ca- séine humide et chlorure de sodium en poudre	16,36 15,9	12,38 12,25	11,78 11,34	0,55 1,005	12,22 12,23
N° XV	»	12,31	»	»	»
Moyenne	16,13	12,31	»	»	12,225
Beurre du commerce avec ca- séine humide et sulfate de soude en poudre	18,6 18,5	10,03 9,98	6,34 6,36	3,58 3,48	9,75 9,61
N° XVI	»	9,95	»	»	»
Moyenne	18,55	9,98	»	»	9,68

MÉTHODES ANALYTIQUES OFFICIELLES

Décisions de la Société suisse des Chimistes analystes
adoptées en assemblée annuelle

à Neuchâtel, les 27 et 28 septembre 1895.

(Extrait du *Journal suisse de Chimie et de Pharmacie*, 35, 573, 3/12 1897.)

Sous le nom de *thé*, on comprend les feuilles d'un arbuste de la Chine, le *Thea chinensis*. Lorsque ces feuilles sont desséchées directement, la couleur verte reste plus ou moins bien conservée : c'est le *thé vert*. Lorsqu'on a, au contraire, soumis les feuilles à une fermentation préalable, elles deviennent noires et l'on obtient le *thé noir*. Les sortes de thé les plus fines se composent des feuilles les plus jeunes, souvent même encore en boutons. Les sortes ordinaires contiennent, à côté de feuilles complètement développées, des débris de pétioles en assez grand nombre.

Comme falsifications, on observe quelquefois des substitutions de feuilles d'autres arbustes à celles du thé. La plus importante des substitutions, est celle qui consiste à employer des feuilles de thé déjà épuisées. D'autre part, le thé vert est assez fréquemment coloré artificiellement.

Analyse. — Il est indispensable de procéder aux essais suivants :

Examen morphologique et microscopique des feuilles ramollies dans l'eau.

Détermination de la quantité de cendres et de la partie de celles-ci soluble dans l'eau.

Dosage de l'extrait aqueux.

Examen de la coloration dans le cas d'un thé vert.

L'extrait aqueux est dosé par le procédé indirect suivant : On pèse 5 grammes de thé que l'on fait bouillir pendant vingt minutes avec 500 c. c. d'eau. Le résidu est soigneusement lavé, desséché et pesé. On déduit la teneur en eau de la perte de poids constatée; le reste est calculé sur le thé sec, et indiqué comme *extrait aqueux*.

Pour déterminer sûrement si le thé a déjà été employé, il faut faire un dosage

de théine. On emploie pour cela la méthode de Hilger modifiée par Vité, qui s'exécute comme suit :

5 grammes de thé en poudre, sont traités à l'ébullition par 300 c. c. d'eau distillée pendant une heure de temps. On fait cette opération trois fois de suite, puis réunit les liquides qui proviennent de l'opération. On les évapore au quart de leur volume et mélange de l'oxyde de plomb fraîchement précipité et un peu de sable à gros grains. On évapore au bain-marie jusqu'à dessiccation complète, introduit le résidu dans un appareil à extraction Soxhlet et traite pendant trois heures au moins avec du chloroforme. Le résidu que l'on obtient au fond du flacon à extraction doit être repris par l'eau chaude, puis on filtre la solution et l'évapore au bain-marie dans une capsule tarée, jusqu'à complète siccité. On dessèche ensuite à une température ne dépassant pas 100°, et pèse comme théine.

Appréciation. — Les calculs se font sur le thé desséché à l'air. Le thé de bonne qualité contient 30 à 40 % de substances solubles dans l'eau. Si la quantité d'extrait tombe au-dessous de 25 %, on est en droit de soupçonner l'addition de thé épuisé. Quantité normale des cendres : 5-6.4 % dont 3 % solubles dans l'eau. La quantité de théine est sujette à de grandes variations; elle ne doit cependant pas tomber au-dessous de 1 %.

Méthodes de convention pour l'analyse des matières fertilisantes et des substances alimentaires du bétail, suivies par les laboratoires belges et les stations agricoles hollandaises.

Afin d'amener une entente sur les procédés analytiques à suivre pour fixer le titre en principes actifs des produits passant la frontière, le Gouvernement belge et le Gouvernement néerlandais ont réuni en deux conférences des délégués des deux pays. La Belgique était représentée par MM. Petermann, Crispo et de Ridder; MM. Hoogewerff, Holleman, Van der Zande et Swaving représentaient le Gouvernement néerlandais.

La discussion détaillée des méthodes analytiques et les essais comparatifs faits par les chimistes des deux pays ont donné lieu à l'adoption définitive d'une convention.

Dans cette convention, lorsque deux méthodes sont décrites pour la détermination du même principe fertilisant ou du même principe alimentaire, le chimiste peut choisir à sa convenance entre les deux procédés, ceux-ci ayant été reconnus comme fournissant les mêmes résultats.

MATIÈRES FERTILISANTES

Les méthodes décrites dans ce chapitre sont, à part quelques détails de peu d'importance, les mêmes que celles insérées dans notre *Bulletin*, 11^e année, 1897-1898, page 131, sous le titre : *Méthodes suivies dans l'analyse des matières fertilisantes à la Station agronomique de Gembloux et aux laboratoires d'analyses de l'État belge*.

Pour la détermination de l'azote *nitrique*, la convention décrit, en même temps que la méthode Schloesing-Grandeau, le procédé suivant :

MÉTHODE ULSCH

Cette méthode n'est pas applicable en présence des sels ammoniacaux.

Peser 10 grammes. Introduire avec de l'eau distillée dans un ballon de $\frac{1}{2}$ litre. Porter au volume. Introduire 25 c. c. de la solution dans un ballon, ajouter 5 grammes de fer réduit par l'hydrogène et 10 c. c. d'acide sulfurique dilué (1 volume d'acide concentré sur 2 volumes d'eau distillée). Placer le bouchon avec déflegmateur, chauffer à petit feu, écarter la flamme pendant le dégagement des gaz, chauffer encore légèrement pendant 5 minutes. Introduire le contenu du déflegmateur dans le ballon, puis encore 100 c. c. d'eau distillée.

Distiller avec environ 3 grammes de magnésie calcinée (ou 30 c. c. d'une solution de soude caustique densité 1.25). continuer comme le dosage de l'azote ammoniacal.

Au § II, *Acide phosphorique*, la méthode indiquée dans notre *Bulletin* (t. XI, p. 134), pour le dosage de l'acide phosphorique soluble dans l'eau, est supprimée dans la convention; une note indique que les expériences comparatives sur ce dosage (digestion ou épuisement) n'étant pas terminées, une décision sera prise ultérieurement.

Au § III, *Potasse*, parmi les méthodes spéciales, la convention met sur le même pied la méthode de Corenwinder et Contamine, avec réduction par le formiate de soude ou par le calomel (d'après Mercier) (voir t. XI, p. 136) et la *méthode néerlandaise* ainsi décrite :

Peser 20 grammes, faire bouillir avec de l'eau pendant une demi-heure, refroidir, porter à 500 c. c., mesurer 50 c. c. de la liqueur filtrée, ajouter du chlorure de baryum à l'ébullition pour précipiter exactement l'acide sulfurique. Ajouter de

l'hydrate de baryum en excès, refroidir, porter à 100 c. c., ajouter à 50 c. c. du filtrat, à l'ébullition, du carbonate d'ammoniaque et de l'ammoniaque jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de précipité; refroidir; porter à 100 c. c., évaporer 50 c. c. du filtrat, chasser les sels ammoniacaux, reprendre par l'eau, filtrer. Continuer comme dans la méthode générale.

Nous signalerons que dans la méthode par pesée du chloroplatinate, le multiplicateur de ce dernier pour obtenir la potasse anhydre est, non plus 0.193, mais 0.194.

Les procédés pour la *détermination de l'oxyde de fer et de l'alumine* (*Bulletin*, t. XI, p. 137) ne figurent pas dans la convention.

SUBSTANCES ALIMENTAIRES DU BETAIL

Ce chapitre étant nouveau, nous l'insérons en entier :

Préparation de la substance à analyser.

Les tourteaux, sons, etc., sont réduits à l'aide d'un moulin à un degré de finesse suffisant pour passer au tamis de 1 millimètre.

Dosage de l'eau.

Cinq grammes sont desséchés dans l'étuve à air à la température de 100 à 105° C. jusqu'à poids constant.

Dosage des cendres

Cinq grammes sont incinérés, sans être remués, à douce chaleur, de préférence dans un moufle, jusqu'à ce que les cendres soient blanches ou faiblement grisâtres.

N. B. Tolérance, d'après la loi belge, dans le taux des matières minérales insolubles dans les acides minéraux : La proportion tolérable des substances minérales étrangères insolubles dans l'eau chaude renfermant environ 10 % d'acide chlorhydrique (sable, terre, etc., adhérents aux grains ou introduits par la mouture industrielle, substances qui ne font pas partie des cendres physiologiques), est fixée à 2 %.

Dosage de la matière albuminoïde brute.

Un à 2 grammes (suivant la richesse) de substance sont traités d'après Kjeldahl, comme cela est décrit dans l'analyse des matières fertilisantes renfermant de l'azote organique.

L'azote $\times 6.25$ = matière albuminoïde brute.

Dosage de la matière albuminoïde pure d'après STUTZER (éventuellement).

Un gramme est additionné de 100 c. c. d'eau et porté à l'ébullition. On ajoute ensuite 2 à 3 c. c. d'une solution saturée d'alun pour empêcher la production d'alcali libre par l'action de l'hydrate de cuivre sur les phosphates alcalins. On verse ensuite, avec une pipette, une quantité d'hydrate de cuivre, correspondant à environ 0,4 d'oxyde de cuivre. (Voir plus loin la préparation du réactif Stutzer.) Après refroidissement, on amène le résidu quantitativement sur le filtre, on lave d'abord à l'eau, ensuite à l'alcool et dose l'azote, dans la substance + filtre, d'après Kjeldahl, sans dessiccation préalable.

$\text{Azote} \times 6.25 = \text{matière albuminoïde pure.}$

Si la substance contient un alcaloïde, on enlève d'abord celui-ci en faisant bouillir la matière au bain de sable avec 100 c. c. d'alcool additionnés de 1 c. c. d'acide acétique. Après dépôt, on décante l'alcool sur le filtre qui doit servir dans la suite à la filtration du précipité cuivrique.

Dosage de la matière grasse.

Trois à 5 grammes de substance sont épuisés dans un des extracteurs connus, par le tétrachlorure de carbone ou par l'éther. L'éther du commerce doit être traité par le sodium et redistillé, et lorsqu'on emploie ce dissolvant, la substance doit être préalablement desséchée à 100° C. dans un courant de gaz inerte ou dans le vide.

La matière grasse réunie dans un ballon de 100 à 150 c. c. est, après avoir chassé le dissolvant, desséchée pendant deux heures à 98 à 100° C., par exemple dans une étuve à eau bouillante (étuve de Gay-Lussac) et pesée.

Pour l'analyse des substances contenant des matières solubles dans l'éther, autres que la graisse (telles que pulpes, drêches, vinasses), le produit de l'extraction est redissous dans l'éther. On ajoute de l'alcool en volume égal à l'éther, neutralise exactement par de la soude étendue, évapore à siccité, reprend la graisse par l'éther, filtre dans un ballon taré, sèche pendant deux heures comme ci-dessus et pèse la graisse pure.

Dosage de la cellulose brute.

Trois grammes de substance sont additionnés de 200 c. c. d'acide sulfurique à 1.25 %. On fait bouillir une demi-heure en maintenant constant le niveau du liquide. On laisse déposer et on décante. On extrait ensuite deux fois dans les mêmes conditions, avec 200 c. c. d'eau. Les liquides de décantation sont réunis dans un verre à pied et agités; après dépôt, ils sont siphonnés. Le résidu est réuni à la masse principale de la substance et le tout est traité comme ci-dessus, d'abord avec 200 c. c.

de lessive de potasse à 1.25 %, puis deux fois avec 200 c. c. d'eau. Les liquides de décantation sont réunis, agités, additionnés d'eau bouillante et siphonnés après dépôt. La matière est réunie au résidu contenu dans le verre, le tout est lavé par décantation deux ou trois fois avec de l'eau bouillante et amené sur un filtre taré. Laver à l'alcool chaud et à l'éther; sécher à 100° C. et peser.

On détermine la cendre dans le produit obtenu et on la déduit.

La poire de Holdefleiss peut faciliter ces différentes opérations. En employant la poire de Holdefleiss, on procède comme suit : 3 grammes de matière + 200 c. c. acide sulfurique à 1.25 %; porter à l'ébullition pendant une demi-heure par injection de vapeur, filtrer sur tampon en asbeste, laver à l'eau chaude jusqu'à disparition de la réaction acide. Le résidu + 200 c. c. lessive de potasse à 1.25 % est porté à l'ébullition pendant une demi-heure comme ci-dessus. Lavage jusqu'à disparition de la réaction alcaline. Laver à l'alcool et à l'éther, sécher et peser. Incinérer, peser à nouveau. Différence de poids = cellulose brute.

ANNEXE

PRÉPARATION DES RÉACTIFS SPÉCIAUX

L'annexe comporte la préparation de la mixture magnésienne, du citrate d'ammoniaque alcalin, du nitro-molybdate ammonique et du réactif de Stutzer.

On trouvera les deux premières dans le *Bulletin*, tome XI, page 138; la troisième ayant été légèrement modifiée, nous la transcrivons ci-dessous :

Préparation du nitro-molybdate ammonique.

Cent cinquante grammes de molybdate ammonique sont dissous dans 1 litre d'eau distillée. On verse la solution dans 1 litre d'acide nitrique à 1.20.

Préparation du réactif de Stutzer.

On dissout 100 grammes de sulfate de cuivre cristallisé dans 5 litres d'eau, ajoute environ 2 grammes de glycérine et précipite l'oxyde hydraté par une lessive de soude étendue, ajoutée jusqu'à réaction alcaline. On filtre et délaie le précipité dans de l'eau renfermant 5 grammes de glycérine par litre. Par des décantations et des filtrations, on débarrasse complètement le précipité de son excès d'alcali et finalement on le triture avec de l'eau glycinée pour le transformer en bouillie pouvant être aspirée par une pipette, bouillie qui se conserve parfaitement à l'obscurité dans des flacons bien bouchés.

L'évaporation et l'incinération de 10 c. c. de la bouillie cuivrique fournissent la quantité d'oxyde de cuivre contenue dans le réactif.

J. W.

REVUE DES JOURNAUX

B. — CHIMIE ANALYTIQUE.

1. — **Emploi du peroxyde de sodium en analyse quantitative**, par C. GLASER. *Jl of the Amer. ch. Soc.*, **20**, N° 2, 1898, par *Ch. News*, **77**, 423, 18/5 1898.)

W. Hempel ⁽¹⁾ et J. Clark ⁽²⁾ sont les premiers qui ont proposé d'utiliser le bioxyde sodique en analyse. Hempel s'en servait pour oxyder le chrome, le manganèse, le tungstène et l'étain; il signalait en outre la transformation intégrale du soufre en sulfate par ce réactif et le recommandait pour l'attaque de la blende et de la galène. Clark le prône pour le dosage du soufre, de l'arsenic et du chrome, ainsi que pour la séparation du manganèse d'avec le zinc, le nickel et le cobalt. Il constate que la réaction avec les charbons est trop violente pour être utilisée.

T. Spüller et S. Kalman ⁽³⁾ utilisent le bioxyde pour l'attaque des fers chromés et des sulfures, et Polèk ⁽⁴⁾, de même que J. Tafel ⁽⁵⁾, essaie son application aux matières organiques.

En 1894, M. Hoehnel et C. Glaser ⁽⁶⁾ s'occupent à leur tour de l'application du bioxyde au dosage du soufre dans les pyrites, et O. Kassner ⁽⁷⁾ étudie de son action sur les sels de fer et son emploi à la séparation du chrome et du manganèse, ainsi qu'à l'oxydation des sulfures d'arsenic, d'antimoine et d'étain fraîchement précipités.

L'année suivante, L. Archbutt ⁽⁸⁾ signale la présence de fer et d'aluminium dans le bioxyde commercial.

⁽¹⁾ *Zft f. anorg. Ch.*, **3**, 493, 1892.

⁽²⁾ *Jl of the ch. Soc.*, **63**, 4079, 1893.

⁽³⁾ *Ch. Ztg*, **17**, 48, 1893.

⁽⁴⁾ *Ch. Ztg*, **18**, 403, 1893.

⁽⁵⁾ *Ber. d. d. ch. Ges.*, **27**, 816, 1894.

⁽⁶⁾ *Arch. Pharm.*, **232**, 222, 1894; *Ch. Ztg*, **18**, 1448, 1894.

⁽⁷⁾ *Arch. Pharm.*, **232**, 226, 1894.

⁽⁸⁾ *The Analyst*, **20**, 1895.

A. Edinger ⁽¹⁾ expose les résultats obtenus pour le dosage du soufre et du chlore dans des substances minérales et organiques, et C. Schuyler ⁽²⁾ propose de doser le mercure dans ses sels en le réduisant à l'aide du bioxyde.

En 1897, S.-W. Parr ⁽³⁾ signale la possibilité d'utiliser le bioxyde sodique comme réactif général en analyse qualitative.

Enfin, C. Glaser a donné ⁽⁴⁾ des perfectionnements au procédé de dosage du soufre des pyrites, ainsi qu'un procédé de séparation du fer et de l'aluminium dans les phosphates et autres minerais ⁽⁵⁾ au moyen du bioxyde.

L'auteur a trouvé le bioxyde dit *chimiquement pur* du commerce exempt de fer et d'aluminium; le produit examiné par Archbutt était sans doute un article ordinaire.

Le bioxyde sodique a déjà rendu de grands services aux analystes et il deviendra vraisemblablement un des réactifs essentiels des laboratoires modernes. D. K.

2. — Sur la séparation et le dosage de l'iode, du brome et du chlore, par AD. CARNOT. (*Bull. Soc. ch.*, 19, 251, 20/3 1898.)

On a, depuis quelques années, imaginé pour la séparation des trois halogènes toute une série de procédés basés sur la différence dans la facilité avec laquelle ils sont mis en liberté sous l'influence d'une matière acide et d'un réactif oxydant, parfois avec intervention d'une élévation de température.

Comme oxydants, on a proposé notamment les peroxydes de plomb et de manganèse, l'eau oxygénée, le dichromate et le permanganate potassiques, les nitrites alcalins, l'hypochlorite sodique, l'arséniate potassique, les sels ferriques; on pourrait en ajouter d'autres, les sels cuivriques par exemple.

Comme acides, on a fait usage de l'acide sulfurique plus ou moins concentré, du sulfate acide de potassium, du sulfate aluminique, de l'acide phosphorique et de l'acide acétique. D'autres acides organiques pourraient être essayés.

Carnot emploie d'abord à froid l'acide sulfurique chargé de vapeurs nitreuses; l'iode mis seul en liberté est recueilli dans du sulfide carbonique et dosé par l'hyposulfite titré. C'est, comme le dit l'auteur lui-même, le procédé décrit par Fré-sénus dans son traité.

Le liquide séparé du sulfide carbonique est additionné d'acide chromique et d'une nouvelle quantité d'acide sulfurique, puis chauffé au bain-marie. Dans ces

⁽¹⁾ *Zft f. anal. Ch.*, 34, 362, 1895.

⁽²⁾ *Ch. Ztg.*, 20, 1896.

⁽³⁾ *Jl of the Amer. ch. Soc.*, 19, 341, 1897.

⁽⁴⁾ *Ch. Ztg.*, 21, 40, 1897.

⁽⁵⁾ *Ch. Ztg.*, 21, 678, 1897.

conditions, le brome est mis en liberté à son tour; après refroidissement, on l'enlève comme l'iode, au moyen de sulfure carbonique, et on le dose par iodométrie. Quant au chlore resté seul dans le dernier liquide, on peut l'y doser directement par pesée ou par titrimétrie, ou bien l'obtenir par différence, en déterminant par exemple le volume de nitrate argentique titré nécessaire pour précipiter exactement l'iode, le brome et le chlore réunis et en soustrayant de ce volume ceux correspondant aux deux premiers éléments.

D. K.

3. — Dosage de minimes quantités de plomb dans les eaux de distributions, par A. LIEBRICH. (*Chem. Ztg.*, **22**, 225, 23/5 1898.)

L'eau est concentrée par évaporation, acidulée d'acide acétique et traitée par l'acide sulfhydrique.

Le sulfure de plomb ainsi produit est impur; on le recueille, on le grille et on le transforme en sulfate en le traitant par un peu d'acide nitrique et d'acide sulfurique. En traitant le produit par une solution de potasse, on dissout le sulfate plombique seul; la solution filtrée est diluée au volume de 20 centimètres cubes et additionnée de 2 centimètres cubes de sulfure ammonique.

Enfin, la coloration ainsi obtenue est comparée à celle de solutions alcalines contenant des quantités connues de sulfate plombique et traitées de même par le sulfure ammonique.

Ce procédé est une variante, qui semble fort inutilement compliquée, de celui déjà fort ancien proposé par Pelouze.

La précipitation en solution alcaline et l'emploi du sulfure ammonique toujours coloré lui-même, ne constituent pas des modifications heureuses.

D. K.

4. — Détermination de l'alcalinité ou de l'acidité de substances fortement colorées, par F. JEAN. (*Ann. de Ch. anal., Rev. internat. falsif.*, **11**, 29, 1/2 1898.)

Pour déterminer l'alcalinité d'une substance dont la solution est trop colorée pour que l'on puisse faire usage des indicateurs ordinaires, l'auteur y ajoute du sulfate ammonique exactement neutre, soumet le mélange à la distillation et détermine à la manière habituelle, l'ammoniaque passée dans le condenseur.

Pour l'acidité, il ajoute d'abord un volume connu de potasse titrée, constituant un excès, puis détermine cet excès comme ci-dessus.

Pour ce dernier cas, au lieu d'employer une solution de potasse et du sulfate ammonique, il serait, semble-t-il, plus simple d'ajouter directement un volume mesuré d'ammoniaque titrée.

D. K.

5. — Dosage colorimétrique de la silice dans les eaux, par A. JOLLES
et F. NEURATH. (*Zft f. angew. Ch.*, 11, 315, 5/4 1898.)

Les silicates contenus dans les eaux, traités par l'acide nitrique et un molybdate alcalin, donnent un produit d'un jaune foncé, soluble (silico-molybdate).

Cette coloration est surtout intense avec le molybdate potassique et à la température de 70° à 80°.

Pour effectuer un dosage, on introduit 20 centimètres cubes d'eau dans une éprouvette étroite, dans laquelle ils prendront une hauteur d'environ 18 centimètres. On y ajoute 1 centimètre cube de solution de molybdate potassique, on chauffe au bain-marie vers 80° et on compare la teinte à celles obtenues avec des solutions types de silicate sodique, traitées simultanément dans des conditions bien identiques.

La solution molybdique est préparée en dissolvant 8 grammes de molybdate potassique dans 50 centimètres cubes d'eau et en ajoutant à cette liqueur 50 centimètres cubes d'acide nitrique bien pur, de poids spécifique = 1.2.

Les liqueurs types s'obtiennent par dilution d'une solution de silicate dont on a déterminé la teneur par pesée, à la manière ordinaire.

Les eaux ne contiennent pas ordinairement de phosphate, et moins encore d'arséniate, en quantité suffisante pour influer sur le résultat.

Si l'on craint leur présence, on les recherche par le molybdate, dans un volume d'eau connu, après élimination de la silice par évaporation en présence d'acide, et on tient compte de la teinte qu'ils produisent après avoir ramené l'eau au volume primitif.

Les auteurs donnent quelques résultats obtenus comparativement, par pesée d'une part et, d'autre part, colorimétriquement. Les différences, toutes en plus pour ce dernier procédé, vont de 3.0 à 22^{mg},5 par litre d'eau ou de 3.4 à 12.2 % de la silice trouvée par pesée.

D. K.

6. — Recherche et dosage rapides du manganèse dans les plantes et les terres végétales par une méthode colorimétrique, par P. PÉCHARD.
(*C. R. Ac. Sc.*, n° 7, 1898.)

Principe. — Par fusion avec le carbonate alcalin, coloration verdâtre, confirmée par l'apparition de la teinte rosée après addition d'acide nitrique.

Recherche dans la terre. — Sécher, pulvériser, calciner au rouge sombre. Mélanger une partie ($\frac{1}{2}$ ou 1 gramme) avec deux parties de carbonate de soude ou de potasse. Fondre; détacher la masse vitreuse en ajoutant un peu d'eau acidulée d'acide azotique. Introduire dans un tube d'essai; ajouter 0^{gr},5 environ de minium ou d'oxyde puce, 4 C³ d'eau et 2 C³ d'acide azotique pur. Faire bouillir jusqu'à

réduction de moitié; laisser déposer. Le liquide surnageant est rosé s'il y a du manganèse.

Recherche dans les matières organiques végétales. — Sécher, moudre, incinérer à basse température, calciner au rouge vif avec le carbonate alcalin. Continuer comme ci-dessous.

Dosage. — Le principe consiste à transformer le manganèse en permanganate dissous dans un liquide qu'il colore en rose et à comparer colorimétriquement avec une liqueur type. J. G.

7. — Le réfractomètre dans l'essai de la cire, par J. WERDER.

(*Chem. Ztg*, 22, 38 et 59, janvier 1898.)

Vu le point de fusion élevé des cires (60-70°), l'auteur emploie un thermomètre gradué jusqu'à 100°.

Voici les résultats qu'il a obtenus ramenés à 40° :

DÉSIGNATION.	Température luc.	Réfraction à 40°.
Cire d'Égypte blanchie	66	44.1
— — jaune	66	42.8
— de France jaune	67.5	44.1
— jaune de Californie	69.5	48.2
— — du nord de l'Afrique	71	45
— — d'Italie	70	44.9
— blanche facturée pure	70.5	41.3
— — pour cierges avec la marque du fabricant.	67.5	32
— — — — —	68.0	32.5
— — — — —	68.5	32.6
— jaune, provenance inconnue.	66.0	38.3
Paraffine	65	22.5
Cérésine	77	41
Suif	71.5	48.5
Stéarine	70	30
Cire de Carnauba	91	66
— du Japon	71	47

J. C.

8. — Un nouveau procédé pour évaluer le glucose, le lactose et d'autres corps réducteurs, par E. RIEGLER. (*Zft f. analyt. Chem.*, 37, 22, 1898.)

La méthode proposée par l'auteur consiste à déterminer la quantité de cuivre dans un volume déterminé de liqueur de Fehling, avant et après réduction.

La détermination du cuivre se fait par la méthode iodométrique de de Haën.

Pour faire un dosage de glucose, on porte à l'ébullition un mélange de 10 c. c. de solution cuprique, 10 c. c. de solution tartro-alcaline et environ 30 c. c. d'eau, et on

y laisse tomber 10 c. c. de la solution sucrée à titrer, dont la concentration ne doit pas dépasser 1 %; on maintient l'ébullition pendant quelques secondes (?). On laisse déposer le précipité, on filtre et lave avec environ 80 c. c. d'eau. Les liqueurs filtrées sont additionnées de 2 gr. d'acide sulfurique concentré, refroidies et traitées par 1 gr. de KI dissous dans 10 c. c. d'eau. Après dix minutes (!), on titre à l'aide d'une solution N/10 de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Au moyen de la table d'Allihn, on calcule la quantité de glucose. Les chiffres communiqués par l'auteur sont très satisfaisants.

Pour doser le lactose dans le lait, il faut, au préalable, éliminer les matières albuminoïdes, ce que l'auteur fait à l'aide d'une solution d'asaprol, solution renfermant 15 gr. d'asaprol et 15 gr. d'acide citrique dans 500 c. c. d'eau. Dans un ballon jaugé de 100 c. c., on introduit 15 c. c. de ce réactif, 10 c. c. de lait et de l'eau jusqu'à la marque. On agite, chauffe à 60° et filtre. Du liquide filtré, absolument exempt de matières albuminoïdes, on prélève 20 c. c., ou ajoute 20 c. c. de liqueur de Fehling et environ 30 c. c. d'eau; on fait bouillir pendant six minutes et on continue comme pour le glucose. La table de Soxhlet permet de calculer la quantité de lactose. La méthode donne, d'après l'auteur, des résultats qui concordent parfaitement avec la méthode pondérale.

Ce procédé n'est pas bien neuf; déjà Lehmann (*Arch. Hyg.*, **30**, 267, 1897) l'a proposé avant lui et l'a recommandé pour le dosage du sucre diabétique, du maltose, etc.

M. W.

**9. — Dosage de l'acidité urinaire, par H. JOULIE. (*Monit. scientif.*
Quesneville, **51**, 161, 1898.)**

Comme liqueur alcaline, l'auteur emploie le sucrate de chaux, préparé avec :

Chaux caustique en poudre.	10 gr.
Suen cristallisé	20 »
Eau distillée Q. S. pour faire	1 litre.

On titre cette solution au moyen de l'acide sulfurique N/10.

Elle a l'avantage de ne pouvoir absorber CO_2 sans se troubler, ce qui avertit de son changement de titre; l'acidité de l'urine étant due, en grande partie, à du phosphate acide de soude. le titrage à la solution de sucrate n'exige l'emploi d'aucun indicateur coloré, car, une fois les acides libres (?) et le phosphate acide de soude saturés par la chaux. un excès de celle-ci détermine la précipitation d'une petite quantité de phosphate tricalcique qui trouble la limpidité de l'urine et indique le terme du titrage. On opère sur 20 c. c. d'urine (filtrée au préalable, si c'est nécessaire) en ajoutant le sucrate goutte à goutte jusqu'à persistance du trouble. Il faut que la quantité de sucrate employée soit au moins de 5 c. c., ce qui représente 100 gouttes

et réduit l'erreur à 1/100. S'il en était autrement, on ajouterait une nouvelle quantité de 20 c. c. d'urine.

L'auteur conseille d'exprimer le résultat en acide sulfurique monohydraté (H_2SO_4).

Nous nous sommes assuré de la valeur du procédé : il donne de très bons résultats; ce n'est que dans le cas d'urines très colorées qu'il laisse à désirer : un essai à la touche devient alors nécessaire. . M. W.

C. — CHIMIE DES DENRÉES ALIMENTAIRES.

10. — Dosage des acides volatils totaux dans les beurres, par E. WRAMPMEYER. *Landw. Vers. Stat.*, **49**, 215, 1897 et *Zft f. Unters. d. Nahrungsmittel*, **1**, 66, janvier 1898.

L'auteur évite les longueurs du procédé Meissl, résultant de la difficulté d'enlever complètement l'alcool, en employant le procédé Leefmann-Beam ⁽¹⁾, puis il distille les acides gras au moyen de la vapeur surchauffée.

On fait d'abord une solution de 100 grammes de soude caustique dans 100 c. c. d'eau; à 20 c. c. de cette solution on ajoute 180 c. c. de glycérine concentrée.

On verse dans un ballon de 700 à 800 c. c., 20 c. c. de la solution ci-dessus; on ajoute environ 5 grammes de beurre filtré; on chauffe sur la flamme en agitant constamment jusqu'à ce que la mousse ait disparu et qu'il se soit formé un savon limpide. On ajoute alors 250 c. c. d'eau distillée chaude qu'on a fait bouillir, en ayant soin de verser lentement d'abord pour éviter la mousse; on ajoute une goutte de teinture de tournesol et 50 c. c. d'acide sulfurique dilué (20 c. c. d'acide sulfurique concentré de D. 1.84 pour un litre d'eau). On bouche immédiatement avec un bouchon à deux trous. Par un des trous passe un tube de conduite de vapeur arrivant plus bas que le niveau du liquide.

Par l'autre ouverture passe un tube à boule muni d'un crochet intérieur en verre pour éviter les projections. L'autre extrémité de ce tube est recourbée et est mise en communication avec un réfrigérant long d'au moins 50 centimètres. La vapeur d'eau est fournie par de l'eau distillée préalablement bouillie; elle passe à travers un tube de cuivre long de 30 centimètres, large de 14 millimètres, chauffé fortement par une flamme non éclairante et est amenée dans le liquide par le premier tube décrit ci-dessus. On s'arrange de façon à distiller en 1 ¹/₂ heure environ 1 ¹/₂ litre de liquide qu'on reçoit en deux portions séparées, l'une de 1 litre, l'autre d'un ¹/₄ litre.

(1) Voir *Bulletin*, **11**, 354, février 1898.

On titre la moitié de chacune, soit $\frac{1}{2}$, et $\frac{1}{4}$ de litre. Par ce procédé, les chiffres pour les acides volatils ont été augmenté de 5 à 6 unités, ce qui augmente la sensibilité des résultats. Voici quelques chiffres avec cinq essais :

	1	3	2	4	5
Avec l'ancien procédé :	26.85	26.6	27.5	29.3	30.3
Avec le nouveau procédé :	32.02	33.3	35.45	34.4	36.45

J. C.

11. — Analyse d'un beurre vieux de dix-huit ans, par É. CLAYTON.

Analyst, 23, 36, février 1898.

Ce beurre a été analysé en 1879; il contenait alors 87.75 % d'acide gras insolubles et des quantités normales d'eau et de sel; l'analyse a été reprise en 1897; le beurre a été conservé longtemps à l'obscurité, mais dans un flacon mal bouché, par conséquent, dans des conditions favorables à l'oxydation.

Voici les résultats de l'analyse :

Point de fusion	33°
P. S. à 100°	0.8742 (?)
Acides gras insolubles . . .	83.72 %
Acides gras solubles	7.36 %
Indice de Meissl.	22.36 c. c.
	$\frac{N}{10} \text{ Ba(OH)}^2$
Indice de Koettstorfer. . . .	239.0
Indice d'iode.	25.09 %
Indice de Maumené	Élévation de la température 22° C.
Rancidité	100 grammes exigent 160,3 c. c. de KOH normale.

J. C.

12. — Sur les huiles d'olive de Douro (Portugal), par A. J. FERREIRA DA SILVA. (*Monit. scientif. Quesneville, 51, 184, 1898.*)

L'auteur rappelle que certaines huiles d'olive (Tunisie, Algérie, Bari, Brindisi Lecce) donnent avec le réactif Baudoin (HCl sucré) la coloration rose caractéristique de l'huile de sésame. Il en est de même des meilleures marques d'huile d'olive de la province de Douro (Portugal). D'autre part, les essais faits avec les acides gras de saponification, bien déshydratés à 110°, n'ont donné aucune coloration rose.

Ce fait, pouvant induire en erreur, a déterminé l'auteur à substituer à l'acide chlorhydrique sucré, ce même acide et le pyngallol, comme l'a proposé Toches : il n'y a aucune réaction anormale avec les huiles nommées ci-dessus; on obtient la couleur jaune des huiles pures, soit en opérant sur les huiles, soit sur leurs acides gras déshydratés.

Le réactif de Toches paraît donc plus sûr que celui de Baudoin pour déceler la

présence de l'huile de sésame. Dans tous les cas, l'auteur est d'avis que, en matière de pureté des huiles, les réactions colorées doivent être contrôlées par la détermination des constantes physiques et chimiques qui, seules, peuvent préciser le jugement.

(On prépare le réactif de Toches avec 2 gr. de pyrogallol et 30 gr. de HCl; on agite 15 gr. d'huile avec un poids égal de réactif, on abandonne au repos et, après séparation nette des deux couches, huile et acide, on décante cette dernière et on chauffe pendant 5 minutes. Avec les huiles de sésame, on obtient une couleur rouge pourpre.)

M. W.

13. — Glycérine dans le vin, par R. KAISER. (*Zft f. off. Ch.*, 3, 190.)

On sait que la glycérine extraite des vins est toujours très impure. L'auteur a examiné la glycérine d'un vin blanc, et il y a trouvé environ 20 % de matières étrangères.

J. C.

14. — Falsification du piment, par T. F. HANAUSEK (*Zft f. Unters. der Nahrungsmittel*, 1, 245, avril 1898.)

L'auteur ayant eu à examiner un piment en poudre qui lui paraissait douteux à cause de sa couleur brun foncé, y a reconnu la présence de l'enveloppe extérieure de la fève de cacao torréfiée, reconnaissable au microscope en ce qu'elle se présente sous forme de particules rougeâtres, anguleuses, d'un brun foncé sur un ou sur deux bords, renfermant de nombreux vaisseaux spiroïdes, des bandes épaissies et un parenchyme spongieux.

J. C.

15. — Une nouvelle falsification du café, par G. WIRTZ.

(*Zft f. Unters. der Nahrungsmittel*, 1, 248, avril 1898.)

On sait qu'une grande partie des cafés bruts sont maintenant lavés et souvent colorés avant livraison.

Il s'agit ici d'un café Santos qui avait été lavé et turbiné avec de la sciure de bois pour le sécher; mais la sciure sert principalement à remplir la tranche de la fève, ce qui lui donne un bel aspect blanc; les fèves naturelles qui ont cet aspect se paient 20 à 30 centimes de plus à la livre.

On peut facilement déceler la fraude au moyen du microscope et même à l'œil nu.

J. C.

16. — Réaction sensible pour déceler les couleurs azoïques jaunes employées pour colorer artificiellement les graisses, par J. F. GEISLER. (*Jl Amer. Chem. Soc.*, 20, 110, 1898 et *Analyst*, 23, 93, avril 1898.)

La réaction est basée sur le fait que la terre à foulon précipite les couleurs azoïques de la graisse clarifiée en un précipité rouge-violet, lequel lavé au benzol pour enlever la graisse et séché, laisse une poudre d'un rouge-violet, immédiate-

ment décolorée par l'alcool, la couleur réapparaissant après évaporation de ce dernier. La matière colorante peut être extraite par l'alcool bouillant; elle est peu soluble dans l'eau bouillante, insoluble dans l'eau froide; se colore en jaune en se dissolvant dans l'acide sulfurique, lequel devient rouge si l'on ajoute de l'eau. La réaction est excessivement sensible au microscope.

J. C.

E. — CHIMIE SUCRIÈRE.

17. — Nouvelles expériences pour contribuer à l'étude de la méthode aqueuse à chaud pour le dosage du sucre dans la betterave, par J. WEISBERG. (*Bull. de l'Ass. des chim. de sucrerie de France*, 15, 599, 1898.)

Il résulte des expériences faites par l'auteur que les matières polarisantes de la betterave, autres que le sucre, sont éliminées complètement et sûrement dans la méthode aqueuse à chaud, par le sous-acétate de plomb employé en excès, et que le volume occupé par la partie insoluble de la pulpe (en prenant 26^{gr},048 de rapure dans un ballon de digestion de 200 c. c.) n'influence pas les résultats de l'observation polarimétrique.

La digestion aqueuse à chaud, bien appliquée, fournit comme méthode pour le dosage du sucre dans la betterave les mêmes résultats que l'extraction alcoolique rigoureusement exécutée.

J. W.

G. — CHIMIE INDUSTRIELLE.

18. — Préparation électrolytique de composés azotés au moyen de l'azote atmosphérique, par R. NITACK⁽¹⁾. (*Zft f. ang. Chem.*, 83, 25/1 1898.)

De l'eau est saturée d'azote à haute pression, soumise à l'action du courant électrique et l'azote combiné par action électrolytique est complété par une nouvelle addition d'azote, toujours avec la même pression; on doit obtenir ainsi la formation rapide d'une solution d'ammoniaque de concentration suffisante. En même temps, par l'action de l'oxygène électrolytique sur l'ammoniaque, il se produit au pôle positif des produits d'oxydation azotés, et entre autres du nitrate ammonique.

19. — Préparation de la saccharine⁽²⁾. (*Chem., Ztg*, 21, 1084, 29/12 1897)

De l'o sulfo-benzaldéhyde est traitée par le pentachlorure de phosphore, et le

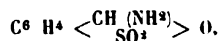
⁽¹⁾ Brevet allemand n° 95,532.

⁽²⁾ Brevet allemand n° 94,948 du 5 décembre 1896, pris par la Société chimique des usines du Rhône.

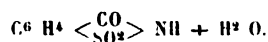
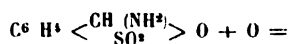
chlorure obtenu (point d'ébullition, 114°), qui, d'après l'analyse et d'après ses propriétés chimiques, doit être considéré comme une combinaison de la formule



est chauffé avec de l'ammoniaque dans un autoclave. Il doit se former l'amide correspondante



laquelle se transforme en saccharine par l'action de l'oxygène de l'air



J. C.

20. — Tannage à l'oxychlorure ferrique, par REINSCH.

(*La Conceria*, 7, 544, 1898.)

Suivant Reinsch (*Br. all.*, 70, 226), on obtient, en neutralisant partiellement une solution de chlorure ferrique, un bain qui convient très bien au tannage du cuir à semelles et du cuir à tiges. Ce bain est préparé en dissolvant 10 kg. de chlorure ferrique dans 20 litres d'eau, dissolution à laquelle on ajoute peu à peu une solution renfermant 4.5 kg. de carbonate sodique cristallisé dans 20 litres d'eau. Il faut avoir soin d'éviter un trop vif dégagement de CO². On obtient de cette manière un liquide rouge-brun qui, se dissociant peu à peu, abandonne facilement au tissu animal de l'oxychlorure ferrique. Au moyen d'une éponge, on applique la liqueur tannante sur le côté *chair* de la peau.

M. W.

21. — L'extrait de « palmetto ». (*La Conceria*, 7, 544, 1898.)

Les racines du *palmetto*, arbre de la famille des palmiers qui croît dans les États de la Floride et de la Géorgie, fournissent un extrait tannique ayant la composition suivante :

Matières tannantes	18.01 %
Matières non tannantes solubles	20.06
Matières non tannantes insolubles	2.71
Cendres	9.26
Eau	49.96

L'extrait, employé seul, fournit un cuir cassant, d'un vert sale tirant sur le rouge; mais, en mélange avec d'autres extraits, il produit un bon cuir à semelles. (Extrait d'une valeur très problématique, à moins qu'il ne soit d'un bon marché excessif.)

M. W.

22. — Constitution et formation des bauxites, par G.-L. BOURGEREL. (*Monit. scientif. Quesneville*, 51, 21, 1898.)

On trouve dans le midi de la France de grands gisements de bauxite, dont l'auteur signale diverses variétés : les bauxites rouges, les bauxites blanches et un très grand nombre de variétés intermédiaires nuancées de couleurs les plus diverses. Toutes ces variétés ont la même nature : ce sont des grains plus ou moins ferrugineux à forme arrondie, noyés dans un ciment moins ferrugineux que les grains. La roche est compacte, dure et ne se délite pas à l'eau. Les bauxites blanches et rouges sont les plus riches en alumine, les premières contenant le minimum de fer, les secondes renfermant le minimum de silice.

Comment expliquer la formation géologique de la bauxite? L'auteur l'attribue à un dépôt purement sédimentaire et pense que la bauxite est due à la formation, au sein des eaux, d'un précipité d'alumine plus ou moins gélatineux, de silice et d'oxyde ferrique.

Ce précipité s'est formé vraisemblablement à une température très élevée. On peut s'assurer, par une expérience de laboratoire, qu'en chauffant à 350° environ de l'alumine gélatineuse à 3 molécules H_2O , on la transforme en alumine à 1 molécule H_2O , comme celle de la bauxite. Il est donc permis d'admettre que la bauxite s'est formée par voie de dépôt au fond d'une vaste cuvette fortement chauffée, et l'hypothèse de la formation due à des sources hydro-thermales est à rejeter, car la présence de blocs de calcaires roulés et posés au sein de la masse la rend inadmissible.

M. W.

BIBLIOGRAPHIE

Les Nouveautés chimiques pour 1898, par C. POULENC, docteur ès sciences.
1 vol. in-8° de 248 pages avec 117 figures. Librairie J.-B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille, à Paris.

Ce volume, où sont méthodiquement passés en revue les nouveaux appareils de laboratoire et les méthodes nouvelles de recherches appliquées à la science et à l'industrie, rendra de grands services aux chimistes, en raison de l'extension toujours croissante que prennent les publications françaises et étrangères de chimie pure et appliquée.

Le plan de cette revue des applications nouvelles de la chimie et de la physique reste le même que celui adopté pour les années 1896 et 1897.

On a rangé, dans un premier chapitre, tout ce qui a un caractère de généralité, comme la mesure des températures, le chauffage, l'éclairage, la détermination de certaines constantes physiques, la densité, les points de fusion, les indices de réfraction, etc. C'est dans ce chapitre que se trouvent décrits le four à moufle de M. E. Damour et le dilatomètre de M. Le Châtelier, le dispositif pour la détermination des points de fusion de M. Vandevyver, les appareils à production d'acétylène, etc.

Dans le second chapitre, on a réuni tous les appareils de manipulation chimique proprement dite, tels que : appareils d'extraction, de distillation, de filtration, appareils à faire le vide et l'air comprimé, appareils de petite mécanique.

Le troisième chapitre est relatif à l'analyse appliquée aux corps solides, liquides ou gazeux.

Le quatrième chapitre est consacré aux appareils d'électricité basés sur une réaction chimique.

Enfin, dans le cinquième chapitre ont été rassemblés tous les appareils intéressant la bactériologie.

VARIÉTÉS

Concours de la Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut.

Cette Société ouvre une série de concours destinés à récompenser le meilleur travail inédit qui lui sera présenté, se rattachant à l'une des neuf catégories de branches désignées.

Le deuxième concours (B) comprend les sciences physiques, chimiques et mathématiques et leurs applications industrielles. Clôture du concours : *le 31 décembre 1899.*

Le septième concours (G) comporte les sciences naturelles et médicales, notamment la bactériologie, et le neuvième concours (I) est relatif aux sciences sociales comprenant l'hygiène. La clôture de ces deux concours est fixée *au 31 décembre 1898.*

Les mémoires seront rédigés en français et remis, avant le terme fatal, à M. Wiliquet, avenue d'Havrè, 30, à Mons. Ils ne seront pas signés et devront être inédits.

Le prix pour chaque concours consiste en une *médaille d'or* frappée au coin de la Société. Des mentions honorables peuvent aussi être décernées. Les mémoires pourront être imprimés dans les *Mémoires et Publications* de la Société.

Le V^e Congrès international d'hydrologie, de climatologie et de géologie
se tiendra à Liège du *25 septembre au 3 octobre de cette année.*

La cotisation est fixée à 20 francs. Prière d'adresser les adhésions à M. G. Jorissenne, docteur en médecine, boulevard de la Sauvenière, 130, à Liège.

BULLETIN

DE L'ASSOCIATION

BELGE

DES CHIMISTES

12^e année. — N^o 2. — Mai 1898

COMITÉ CENTRAL.

Extrait du procès-verbal de la séance du 27 avril 1898.

Présents : MM. A. Herlant, président, J. Graftiau, Lonay, Ch. Masson, Mosselman, Puttemans, Sachs, H. Van Laer et J. Wauters, secrétaire général.

Excusés : MM. Crismer, de Koninck et Duyk.

Ont été admis membres effectifs de l'Association :

1. — Pour la Section d'Anvers :

M. Van de Waele, Hector, docteur en sciences chimiques, chimiste, rue Osy, 41³, à Anvers, présenté par MM. Dhuet et Poppe.

M. Wauters, Pierre, ingénieur agricole, directeur de l'École d'agriculture à Bouchout lez-Anvers, présenté par MM. Grimont et Poppe.

2. — Pour la Section de Bruxelles :

M. Boët, P., constructeur d'instruments de précision à l'usage des sciences, chaussée de Wavre, 17, à Bruxelles, présenté par MM. Spinette et J. Wauters.

M. Dony-Hénault, Octave, chimiste, préparateur à l'Université nouvelle, boulevard Militaire, 49, à Bruxelles, présenté par MM. De Paepe et J. Wauters.

3. — Pour la Section de Louvain :

M. Bure, Paul, ingénieur agricole, préparateur au laboratoire d'analyses de l'État à Louvain, rue du Chemin de fer, 28, à Blauwput (Kessel-Loo), présenté par MM. J. Graftiau et Hardy.

4. — *Pour la Section de Gand :*

M. Tant, Ed., pharmacien en chef à l'hôpital civil de Gand, à Gand, présenté par **MM. Delecœuillerie et Lobert**.

5. — *Pour la Section de Gembloux :*

M. Marcas, Léon, chargé de cours à l'Institut agricole de l'État à Gembloux, présenté par **MM. De Wilde et Ch. Masson**.

M. Poskin, professeur à l'Institut agricole de l'État à Gembloux, présenté par **MM. De Wilde et Ch. Masson**.

M. Tournai, Paul, docteur en médecine, membre de la Commission médicale provinciale, à Gembloux, présenté par **MM. Ch. Masson et J. Wauters**.

Le Comité a prononcé la radiation de six membres pour défaut de paiement.

Il a reçu communication des élections du Bureau, du délégué et du délégué suppléant dans les sections.

Il a voté des remerciements au Gouvernement et aux administrations communales qui ont bien voulu mettre des locaux à la disposition des sections pour tenir leurs séances.

Le Comité a approuvé les comptes présentés par **M. le Trésorier**, s'élevant en recettes à 5783,90 et en dépenses à 4109,95. L'encaisse au 1^{er} avril s'élève à 1673,95; l'actif à 4451,45.

Le Secrétaire général,
J. WAUTERS.

COMITÉ CENTRAL.

Extrait du procès-verbal de la séance du 11 mai 1898.

Présents : **MM. A. Herlant**, président, **Duyk**, **Gillet**, **J. Graftiau**, **Lemoine**, **Ch. Masson**, **Mosselman**, **Puttemans**, **Ranwez**, **H. Van Laer**, **Warsage**, **Willenz** et **J. Wauters**, secrétaire général.

Excusés : **MM. Crismer**, **Lonay** et **Morimont**.

Le Comité a complété son Bureau par les nominations suivantes :

Vice-présidents : **MM. L. CRISMER** et **CH. PUTTEMANS**.

Trésorier : **M. CH. MASSON**.

Secrétaire adjoint : **M. J. GRAFTIAU**.

Ont été admis membres effectifs de l'Association :

1. — *Pour la Section d'Anvers :*

M. Aeby, Jules Henri, docteur en sciences, chimiste, secrétaire de la Délégation des producteurs de nitrate de soude du Chili, rue du Prince, 3, à Anvers, présenté par MM. W. Bertrand et J. Wauters.

M. Eckermans, Louis, pharmacien, chaussée de Malines, 153, à Anvers, présenté par MM. Willenz et Palmer.

2. — *Pour la Section de Bruxelles :*

M. Storms, Ernest, ingénieur, directeur technique de la Société anonyme nationale de produits chimiques, à Haeren, présenté par MM. J. Wauters et A. Robert.

3. — *Pour la Section de Gand :*

M. Mélard, Léon, ingénieur-brasseur, assistant au laboratoire de bactériologie de l'Institut supérieur de brasserie de Gand, rue du Saint-Esprit, 14, à Gand, présenté par MM. H. Van Laer et J. Wauters.

4. — *Pour la Section de Mons :*

M. Delhaye, Charles, ingénieur-sucrier, à Pommerœul, présenté par MM. Mirland et Warsage.

M. Putsage, Paul, pharmacien-chimiste, rue de la Terre-du-Prince, 23, à Mons, présenté par MM. Mirland et Warsage.

M. Stiernon, Alexandre, pharmacien en chef à l'hôpital civil, boulevard de l'Hôpital civil, à Mons, présenté par MM. Friart et Warsage.

Ont été admis comme membres associés :

Pour la Section de Bruxelles :

M. Brunard, Moïse, rue des Tanneurs, 125, à Bruxelles.

M. Colman, Fernand, rue Keyenveld, 15^a, à Bruxelles.

M. Harmegnies, Henri, rue du Viaduc, 65, à Bruxelles.

M. Herrent, Zénon, à Seneffe.

M. Van Straelen, Charles, rue du Chemin de fer, 34, à Bruxelles, étudiants en pharmacie de l'Université libre de Bruxelles, présentés par MM. A. Herlant et J. Wauters.

Le Comité a décidé de tenir ses séances le premier mercredi de chaque mois, à 3 1/2 heures.

Il a adopté son règlement d'ordre intérieur.

Il a nommé membres du Comité de rédaction : MM. M. DUYK, CH. MASSON, CH. PUTTEMANS, H. VAN LAER, A. VAN ENGELEN et J. WAUTERS.

Le Secrétaire général,
J. WAUTERS.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE L'ASSOCIATION

TENUE LE 1^{er} MAI 1898.

(Extraits du procès-verbal.)

L'assemblée est présidée par M. A. Herlant, président.

Ont signé la liste de présence : MM. Aeby, Bardin, Beaurain, Boët, Crismer, de Paepe, de Raet, A. De Wilde, Dony Henault, F. Drumel, F. Dumez, M. Duyk, L. Frentz, Freson, Goblet, F. Graftiau, Grégoire, Grimont, Kickx, E. Lecocq, Lonay, Lucion, Mainsbrecq, Ch. Masson, Mirland, Mosselman, J. Nahrath, Poppe, A. Robert, Sachs, Stuyvaert, Van Engelen, H. Van Laer, Warsage et J. Wauters, secrétaire général.

MM. J.-B. André, Colard, de Koninck, d'Huart, Hassreidter, H. Imhoff, Petermann, Prost, Van Melckebeke et Willenz s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

I. — Rapport sur la situation de l'Association.

M. le Président donne lecture du rapport suivant :

MESSIEURS,

Je viens comme de coutume, en cette séance, vous rendre compte de la situation morale et matérielle de notre Association,

Pendant l'année 1897-1898, notre douzième année sociale, nous avons perdu l'un des plus éminents parmi nos membres d'honneur, M. le professeur Fresenius, et trois de nos membres effectifs : MM. Botte, à Meerbeke, Christ, pharmacien à Chimay, et De Bonnier, à Bruxelles. Ce dernier fut, par sa complaisance et la grande connaissance qu'il avait de la technique chimique, un véritable collaborateur pour nous tous.

L'année dernière, le nombre de nos membres était de 430; 3 sont décédés, 34 ont donné leur démission et 16 ont été rayés pour défaut de paiement. De nouveaux membres sont heureusement venus remplacer les disparus; votre Comité a admis 80 membres effectifs et, en vertu d'une décision prise dans la séance d'avril dernier, 7 membres associés. Ceux-ci sont encore trop peu nombreux, et tous appartiennent à la Section de Liège; l'établissement de sections dans les trois autres villes universitaires ainsi qu'à Gembloux et à Mons nous fait espérer que les étudiants viendront nombreux parmi nous et assureront ainsi le recrutement de nouveaux membres dans l'avenir.

Au 1^{er} mai 1898, le nombre des membres est donc de 464, plus 4 membres d'honneur; comme vous le voyez, Messieurs, de ce côté

nous pouvons être rassurés; les incidents que nous pouvons appeler notre crise sucrière sont terminés, et si le changement de direction imprimé à notre Association a amené des froissements et des démissions inévitables, elle en sort grandie, fortifiée et plus largement ouverte à toutes les activités.

Pendant l'année écoulée, les réunions des sections, à part celle de Liège, ont été peu nombreuses (Section de Liège, sept réunions; Section industrielle, une; Section agricole, deux; Section sucrière, une). Nous avons visité ensemble l'Exposition de Bruxelles et, dans une excursion à Charleroi, la verrerie de l'Étoile et les usines de la Providence.

Notre première réunion générale en province s'est tenue à Liège, les 21 et 22 novembre; le programme de cette session comportait une séance dans laquelle ont pris la parole M. Gillet (*La teinture*) et M. Fromont (*La main-d'œuvre dans l'industrie chimique*). La journée du 22 a été consacrée à la visite de la teinturerie de M. Peltzer, à Verviers, et du conditionnement des laines, à Hodimont.

Je suis heureux d'avoir l'occasion de remercier ici les industriels qui nous ont ouvert leurs usines et qui nous ont initiés aux détails de leurs fabrications, comprenant qu'entre la chimie et l'industrie les rapports doivent être fraternels. Nous devons aussi exprimer notre gratitude à nos collègues de Liège, particulièrement à MM. De Koninck, Gillet et Losseau, qui ont admirablement organisé cette session, donnant ainsi un exemple qui, nous l'espérons, sera suivi plus tard par les autres sections.

Les marques d'estime et d'amitié des sociétés savantes n'ont pas manqué à notre Association.

L'Association des ingénieurs sortis de l'École de Liège a bien voulu nous inviter à envoyer deux délégués aux fêtes qu'elle donnait à l'occasion du 50^e anniversaire de sa fondation. MM. Wauters et Goossens ont été nos délégués; admirablement reçus à ces fêtes, ils ont eu l'occasion d'exprimer à notre grande sœur aînée nos sentiments de confraternelle reconnaissance.

L'Association des chimistes de sucrerie et de distillerie de France a invité votre Président et votre Secrétaire général au banquet qui terminait sa session à Douai.

Enfin, la Fédération apicole du Hainaut a bien voulu nous charger de décerner une médaille qu'elle offre pour un concours sur la question des falsifications de la cire.

Nous espérons, Messieurs, que ces précieuses relations continueront et se développeront avec l'activité et la bonne réputation de notre Association; nous aurons, au reste, la possibilité de nous créer des relations nouvelles au troisième Congrès de chimie appliquée, lequel, comme vous le savez, se tiendra à Vienne en juillet prochain.

Dans notre dernière réunion générale, le 30 janvier dernier, vous avez voté les propositions du Comité central et donné ainsi une orientation nouvelle à notre Association. Le point capital de cette nouvelle organisation, c'est la création de sections locales. On vous a déjà indiqué les avantages de ce mode de répartition, et l'exemple de notre vaillante Section liégeoise est un gage certain du développement et de l'activité que cette revision de nos statuts va imprimer à notre Société.

Sur la proposition de votre Comité, vous avez adopté une disposition transitoire créant sept sections locales. Depuis, le Comité a régulièrement constitué la Section de Louvain. Nous avons donc aujourd'hui huit sections :

Anvers	28 membres.
Bruxelles	116 —
Charleroi	42 —
Gand	48 —
Gembloux	29 —
Liège	92 —
Louvain	22 —
Mons.	64 —

Ces sections ont eu déjà leur séance d'inauguration, elles ont nommé leur Bureau et désigné leurs délégués au Comité central. Notre tâche en tant que Comité central est terminée, celle des sections commence; à elles de rendre utile l'organisme dont nous les avons douées; à elles de justifier la liberté dont elles jouissent.

Nous sommes persuadés d'ailleurs que les travaux des nouvelles sections seront autres et plus fructueux que ceux de leurs devancières. Autres, parce que les sections locales seront des milieux plus intimes, où les plus timides pourront exposer des observations de laboratoire, de menus faits souvent plus instructifs et plus intéressants que les communications académiques savamment préparées. Plus fructueux, parce que ceux qui s'occupent d'un département spécial de la chimie aiment mieux savoir ce qui se passe au delà de leur frontière que d'entendre répéter ce qu'ils savent et voient chaque jour. A côté de ce travail intime, les sections ont encore à organiser à tour de rôle les réunions générales de province, les visites d'usines et d'établissements d'instruction.

Il me reste encore, Messieurs, à remercier le Gouvernement et les administrations communales d'Anvers, de Mons, de Charleroi et de Bruxelles, qui ont bien voulu fournir à nos sections les locaux dont elles avaient besoin.

Notre tâche d'organisation est terminée, Messieurs, et je suis certain que le Comité qui vous remet aujourd'hui ses pouvoirs n'aura pas été inutile à la Société. Je suis certain d'être votre interprète à tous en

remerciant tout particulièrement notre vaillant Secrétaire général des peines qu'il s'est données pour arriver à mettre debout l'organisme nouveau. Les membres du Comité qui l'ont vu à l'œuvre savent, Messieurs, combien il lui a fallu de courage, de persévérance et d'adresse pour galvaniser les bonnes volontés, éteindre d'inévitables rivalités et assurer enfin la réalisation de ce plan qui doit, dans notre esprit, assurer l'avenir de notre chère Association.

II. — Compte rendu financier.

M. Masson, trésorier, donne ensuite connaissance de la situation financière :

COMPTE DE L'ASSOCIATION BELGE DES CHIMISTES (Année sociale 1897-1898.)

a) Recettes.

Solde en caisse et en compte courant de l'année précédente.	fr.	1,186 52
Abonnements au <i>Bulletin</i>		95 50
Vente de comptes rendus du Congrès		23 »
Vente de collections du <i>Bulletin</i>		31 »
Produit des annonces		151 »
Intérêt de l'argent déposé		100 »
Remboursement de 1 obligation amortie		99 50
Cotisations des membres.		4,097 38
Total des recettes.	fr.	5,783 90

b) Dépenses.

Frais d'impression et d'envoi du <i>Bulletin</i>	fr.	2,339 15
Frais d'impression des annonces		62 »
Frais d'impression et d'envois de circulaires, etc.		419 50
Frais de correspondance :		
a) Pour le <i>Bulletin</i>		28 52
b) Pour l'administration		249 09
c) Pour le recouvrement des quittances		60 80
Frais de bureau et reliure		96 »
Indemnité de l'employé		500 »
Service des locaux et étrennes		55 »
Revue des journaux.		96 »
Achat de mobilier.		90 »
Achat de 1 obligation ville de Gand		95 »
Divers		18 89
Total des dépenses	fr.	4,109 95

BALANCE. Solde en caisse et au Crédit Lyonnais en compte courant	fr.	1,673 95
		5,783 90

c) *Avoir de l'Association.*

Déposé au Crédit Lyonnais :		
5 obligations de la ville de Bruxelles (1886)	fr.	538 75
10 — — d'Anvers (1887).		1,050 »
7 — — de Gand (1896).		645 75
6 — — de Liège (1897).		543 »
En compte courant et en caisse.		1,673 95
Une Bibliothèque, des livres et des chaises (pour mémoire) . .		»
		4,451 45

M. Bardin déclare avoir vérifié les comptes du Trésorier et conclut à leur approbation.

Cette proposition est adoptée et **M.** le Président remercie **M.** le Trésorier au nom de l'Association.

**III. — Notification du résultat des élections
dans les sections.**

M. le Secrétaire donne connaissance du résultat des élections dans les sections pour la nomination du bureau, d'un délégué et d'un délégué suppléant, ainsi que du jour et de l'heure choisis pour les séances de ces sections.

Les délégués et les délégués suppléants sont les suivants :

Anvers : Délégué, **M. M. Willenz** ; délégué suppléant, **M. A. Reis**.

Bruxelles : Délégué, **M. Ch. Puttemans** ; délégué suppléant, **M. G. Moselman**.

Charleroi : Délégué, **M. A. Lemoine** ; le délégué suppléant sera nommé à la prochaine séance.

Gand : Délégué, **M. V. Denamur** ; délégué suppléant, **M. E. J. Morimont**.

Gembloux : Délégué, **M. A. Grégoire** ; délégué suppléant, **M. J. Cézar**.

Liège : Délégué, **M. C. Gillet** ; délégué suppléant, **M. L. L. de Koninck**.

Louvain : Délégué, **M. F. Ranwez** ; délégué suppléant, **M. R. Haak**.

Mons : Délégué, **M. F. Warsage** ; délégué suppléant, **M. L. Goblet**.

**IV. — Nomination du Président
et du Secrétaire général.**

L'Assemblée procède, au scrutin secret, à la nomination du Président et du Secrétaire général de l'Association. Sont nommés :

Président : **M. Ach. Herlant**.

Secrétaire général : **M. J. Wauters**.

M. Herlant remercie l'Assemblée, au nom de **M. Wauters** et en son nom, du vote qui vient d'être émis.

V. — Élection de huit membres du Comité central.

Sont ensuite nommés membres du Comité central : **MM. L. Crismer, M. Duyk, L. Fromont, J. Graftiau, Al. Lonay, Ch. Masson, G. Mosselman et H. Van Laer.**

La Section de Bruxelles, dans sa prochaine séance, aura à remplacer **M. Mosselman** en qualité de délégué suppléant.

VI. — Élection de deux commissaires vérificateurs des comptes.

MM. Bardin et H. Imhoff sont confirmés dans leurs fonctions.

VII. — Désignation de la localité où aura lieu la réunion générale prévue par l'article 29 des statuts et fixation de la date de cette réunion.

Sur la proposition de **M. Warsage**, président de la Section de Mons, l'Assemblée décide que la réunion générale aura lieu dans cette ville, à la fin du mois de septembre ou au commencement du mois d'octobre de cette année.

VIII. — Proclamation des récompenses accordées aux auteurs des meilleurs mémoires insérés dans le Bulletin pendant l'année 1897.

M. le Secrétaire donne lecture du rapport suivant :

Le jury chargé par le Comité central de décerner les récompenses aux auteurs des meilleurs mémoires insérés dans le *Bulletin* pendant l'année 1897, a examiné consciencieusement les travaux publiés pendant cette année et a pris les décisions suivantes :

L'année dernière déjà, le jury avait décerné à **M. d'Huart** et à **M. Prost** une médaille d'argent pour les travaux qu'ils avaient publiés. Cette année encore, ces collègues nous ont fait parvenir le résultat de leurs recherches.

M. d'HUART a publié un très intéressant travail sur *L'urine putréfiée et les excréments de chien dans l'industrie des peaux pour gants*. Ce travail très consciencieux, dont les conclusions sont basées sur de nombreuses expériences, rendra, nous n'en doutons pas, de nombreux services à cette industrie encore si arriérée. Ce mémoire a valu à son auteur une prime de 800 francs à l'Exposition universelle de Bruxelles (Section III, Hygiène).

M. Prost nous a envoyé trois notes : *Sur la solubilité du sulfure de cuivre dans les polysulfures alcalins en fusion* ; *Sur l'analyse de l'étain*, et

Sur les relations entre la composition et la fusibilité des cendres de houille, les deux premières en collaboration avec M. VAN DE CASTEELE. Il suffit de lire ces intéressantes notes pour voir la somme considérable de travail qu'elles ont nécessitée et l'intérêt qu'elles présentent pour les industriels et pour les chimistes.

Le jury a décerné à M. d'HUART et à M. PROST une *médaillon de vermeil*.

MM. JULIEN DELAITE et H. LONAY nous ont adressé une note *Sur une nouvelle falsification du thé* qui a exigé beaucoup de temps et qui sera consultée avec fruit par ceux qui s'occupent d'analyses de denrées alimentaires. Le jury a décerné à MM. DELAITE et LONAY une *médaillon d'argent*.

D'autres travaux ont encore attiré l'attention du jury. Il a décidé en conséquence d'accorder une *médaillon de bronze* à M. A. BERGE pour son travail *Sur la transformation de l'amidon par l'acide sulfureux*, et à M. DE PAEPE pour sa note *Sur la décomposition du carbonate de sodium par la chaleur*; il a décidé en outre d'accorder une *médaillon de bronze* à M. VAN DE CASTEELE pour sa collaboration aux travaux de M. Prost.

IX. — Communications.

M. Graftiau donne lecture d'une note de M. d'HUART, intitulée : *Solution décinormale d'oléate alcalin pouvant servir à la fois aux essais usuels d'hydrotimétrie et au dosage des métaux qui forment des oléates insolubles*. (Voir page 56.)

M. Wauters fait ensuite, à la demande d'un certain nombre de membres du Comité, une communication sur *La dénaturation de la margarine*. (Voir page 58.)

M. Mainsbrecq. — Messieurs, je désire vous donner quelques notes complémentaires sur la question que vient de traiter M. Wauters.

En ce qui concerne la réaction de l'huile de sésame que fournirait le beurre provenant d'animaux nourris au tourteau de sésame, je vous dirai qu'il résulte des expériences effectuées par les gouvernements de divers pays que, sur quatre rapports présentés sur cette question, trois concluent négativement, un affirmativement.

Un doute plane donc encore sur cette question; mais, dans tous les cas, le peu de confiance que mérite tout procédé basé sur la production d'une coloration, doit faire considérer comme peu désirable l'obligation d'ajouter, comme indicateur, de l'huile de sésame à la margarine lors de sa fabrication.

Quant à la fécule, celle-ci, dit-on, se laisse enlever par un lavage à l'eau. Des expériences ont été pratiquées, notamment par une commission désignée à cet effet par le Gouvernement allemand.

Il résulte de renseignements qui m'ont été fournis que les essais

pratiqués ont conduit à cette conclusion : « La fécule ajoutée, soit » sèche, soit bouillie avec de l'eau, avant ou après la fabrication, a pu » être enlevée par des lavages à l'eau ; la fécule sous forme d'empois » a été particulièrement plus rapidement éliminée. »

La machine à laver employée pour ces opérations est la « machine à pétrir et à mélanger de Werner et Pfeiderer à Cannstadt ».

Il est à remarquer qu'à l'aide de cette machine, la phénolphtaléine ajoutée à la margarine au taux connu est enlevée complètement en dix à quinze minutes par une solution faible de soude.

La fécule, elle aussi, est enlevée par lavage à l'eau ; mais je pense que cet enlèvement n'est pas réalisable dans tous les cas.

Voici dans quelles circonstances j'ai été amené à avoir cette opinion.

Lorsqu'on ajoute la fécule dans la baratte où se trouve le mélange de lait et d'oléo destiné à produire la margarine, il ne faut pas oublier que ce mélange renferme 30 à 40 % d'eau, celle-ci provenant du lait mis en présence d'oléo.

Or la fécule commerciale renferme environ 20 % d'eau, et ainsi constituée, surtout si l'on envisage la structure du grain de fécule, elle va, à mon avis, se loger dans la partie aqueuse, où elle s'hydratera davantage ; le globule gras ne se l'incorporera pas ou bien la cédera facilement à l'eau. Il s'ensuit qu'un lavage ultérieur à l'eau parviendra à éliminer la fécule de la margarine fabriquée dans ces conditions.

Partant de cette idée, j'ai pensé que, dans un ordre inverse, de la fécule bien desséchée, macérée dans l'huile mêlée à l'oléo avant le barattage, serait rebelle à passer d'un milieu gras dans un milieu aqueux. Elle deviendrait hydrofuge, et alors, un lavage à l'eau serait inefficace.

J'ai mis la chose en pratique et j'ai fait l'expérience que voici :

25 à 30 centigrammes de fécule desséchée à l'étuve à eau ont été mélangés avec 25 à 30 centigrammes d'huile ; puis ce mélange a été vivement secoué dans un tube en verre pendant plusieurs minutes avec 15 c. c. d'eau environ. Toute la masse formait émulsion. Je l'ai versée dans un entonnoir à robinet, et après repos du soir au lendemain, j'ai essayé le liquide aqueux sous-jacent au microscope à la lumière polarisée. Je n'ai pu y découvrir le moindre grain de fécule, et vous savez combien l'essai est sensible et concluant.

D'autre part, dans l'huile, les grains de fécule apparaissaient avec leur caractère habituel.

Je suis donc porté à croire que la fécule ajoutée à la margarine dans les conditions ci-dessus indiquées ne saurait en être extraite entièrement. Elle servirait ainsi d'indicateur pour caractériser la falsification du beurre.

Des essais ont été pratiqués industriellement. Il a été employé 400 grammes de fécule pour 500 kilogrammes de matière. Une partie de la margarine a été lavée à l'usine d'abord, puis au laboratoire. Les premières eaux de lavage plus ou moins grasses contenaient un peu de fécule, puis plus aucune trace. Alors la margarine a été examinée à la lumière polarisée elle renfermait encore de la fécule. Reste à employer la machine à laver de Werner et Pfleiderer, ce que je compte faire prochainement.

M. Van Laer propose de dénaturer la margarine par l'addition d'une petite quantité de levure. Par des lavages répétés à l'eau, il est excessivement difficile de débarrasser la matière grasse de toutes les cellules de *Saccharomyces* que l'on y a introduites.

Du beurre mélangé de margarine dénaturée par de la levure, introduit dans du moût de bière stérilisé, ne tarde pas à y provoquer une fermentation alcoolique accompagnée de reproduction abondante de cellules.

On peut employer soit de la levure de boulangerie, soit de la levure de brasserie débarrassée, par un traitement approprié, des substances amères qui la souillent. **M. Van Laer** présentera plus tard, à une séance de section, une note détaillée sur ce sujet.

M. Alex. Lonay. — Messieurs, nous ne pouvons qu'engager nos confrères, MM. Mainsbrecq et Van Laer à poursuivre les recherches dont ils viennent de nous entretenir et qui me paraissent avoir un grand caractère d'originalité. Entretemps, je me permettrai de rencontrer quelques objections présentées par **M. Wauters**.

D'abord, je dois vous faire remarquer que si, sous le régime actuellement en vigueur en Allemagne, les cultivateurs s'exposent, par l'emploi du curcuma, à donner à leur beurre les caractères de la margarine, il suffira qu'ils soient prévenus et dès lors ils auront évidemment bien soin d'abandonner l'usage, d'ailleurs restreint, de cette matière colorante.

Même observation en ce qui concerne l'emploi du tourteau de sésame dans l'alimentation des vaches. Ce tourteau n'est du reste pas beaucoup employé et rien ne sera plus facile, ou bien de l'exclure des fermes ou bien de ne le faire entrer que dans la ration des bœufs, des génisses, des veaux, à l'exclusion de celle des bêtes laitières.

Je ne sais jusqu'à quel point l'huile de sésame employée en remplacement d'une partie d'huile d'arachide peut nuire à la qualité de la margarine; je crois son influence inappréciable.

On nous dit que la margarine contenant de l'huile de sésame est plus fluide en été; mais c'est là un caractère qu'elle aura de commun avec le vrai beurre qui, lui aussi, est plus mou pendant les chaleurs; cet inconvénient n'est donc pas bien grave.

Du reste, on peut se demander si la proportion de 10 % d'huile de sésame imposée en Allemagne ne pourrait pas être réduite. Il est assez inutile de pouvoir décélérer une addition de 5 % de margarine dans les beurres; si l'on pouvait déjà avec sûreté reconnaître un mélange au dixième ce serait bien satisfaisant. A la rigueur donc, il serait possible de ramener la proportion d'huile de sésame à incorporer aux margarines à 5 %, par exemple, au lieu de 10 %.

Quoi qu'il en soit, Messieurs, il y a urgence que des mesures soient prises pour mettre fin à la situation actuelle; les cultivateurs se plaignent vivement de la concurrence illicite que font à leur production la margarine vendue pour du beurre et les beurres margarines. Rendre la fraude impossible est un des problèmes les plus importants que la science ait à résoudre en faveur de l'agriculture.

Comme conclusion, je demande que la Société appuie le projet de loi dont M. Wauters nous a donné connaissance, en laissant toutefois au Gouvernement, comme le demande celui-ci, le soin de déterminer la matière à introduire dans la margarine pour permettre de la reconnaître.

M. Wauters. Quelques mots en réponse à certaines observations de MM. Mainsbrecq et Lonay.

M. Mainsbrecq parlant de la réaction de l'huile de sésame dit que l'emploi de cette huile est peu désirable à cause du peu de confiance que mérite tout procédé basé sur la production d'une coloration; je ne suis pas de son avis sur ce point; les réactions colorées sont parfaitement utilisables dans beaucoup de cas et notamment dans celui qui nous occupe.

M. Lonay parlant de l'action du tourteau de sésame sur la composition du beurre dit que si l'emploi de ce tourteau peut donner lieu à des confusions, les fermiers ne l'emploieront plus. Cela est possible, mais il n'en est pas moins vrai que s'il est prouvé, ainsi que cela semble devoir l'être, que le beurre provenant de vaches nourries avec des tourteaux de sésame donne plus ou moins fortement la réaction de cette huile, il sera impossible aux chimistes d'affirmer que cette réaction colorée est la conséquence d'une addition de margarine, les défenseurs des accusés s'armeront des constatations faites par différents auteurs, les tribunaux seront obligés d'acquiescer, et la mesure prise n'aura pas atteint le but qu'elle visait.

M. le Président pense qu'il est impossible vu l'heure avancée de prendre une décision sur la proposition formulée par M. Lonay. Les sections pourront s'occuper de cette question si elles le désirent, et il pourra être statué sur la proposition à une autre assemblée.

Le Secrétaire général,
J. WAUTERS.

BANQUET DU 1^{er} MAI 1898.

Un comité s'était formé dans le but d'offrir à M. J. Wauters, notre sympathique secrétaire général, un témoignage d'estime et de reconnaissance pour le zèle et le dévouement avec lesquels il remplit sa mission.

Vingt-huit personnes se trouvaient réunies le soir à l'hôtel du Grand Miroir.

Le banquet, présidé par M. Crismer, vice-président de l'Association, qui remplaçait le président empêché, a parfaitement réussi.

Au dessert, M. le président se lève et propose de boire à la santé de M. Wauters, dont il énumère les services. La transformation des anciennes sections en sections locales demandait un travail énorme. M. le secrétaire général n'a pas craint d'aborder cette tâche, et grâce à son tact et sa persévérance, il l'a menée à bonne fin. Aujourd'hui, à cause de l'organisation nouvelle, l'Association entre dans une phase que l'on peut prévoir prospère, par les résultats déjà acquis dans la Section de Liège qui avait été instituée à titre d'expérience.

Ce travail de transformation ne pouvait s'accomplir sans provoquer quelques froissements, mais il est certain que tout le monde finira par s'incliner devant les preuves de vitalité que va donner la Société sous l'impulsion de sa nouvelle orientation. Le président termine en buvant à la santé du secrétaire général (*Vifs applaudissements.*)

M. Wauters remercie M. Crismer des paroles trop élogieuses qu'il vient de lui adresser; il remercie tous ses amis qui par leur présence ont bien voulu lui donner un témoignage précieux de leur sympathie, ainsi que ceux qui, empêchés d'assister au banquet, lui ont adressé leurs félicitations. Il espère que la nouvelle organisation produira d'heureux effets. Il fait appel au concours de tous et propose de boire à la prospérité de l'Association.

M. Henri Bergé, au nom des amis porte un toast au héros de la fête, dont il peut mieux que personne apprécier le dévouement et les qualités.

M. Masson, donne ensuite lecture des nombreuses lettres et télégrammes des membres empêchés d'assister à la fête d'aujourd'hui.

M. Graftiau, propose un toast en l'honneur des membres fondateurs de l'Association; si nous n'avons pas toujours été d'accord sur la direction à suivre, dit-il, cela ne nous empêche pas de reconnaître le mérite de ceux qui ont créé l'Association. Des applaudissements nourris accueillent les paroles de M. Graftiau.

Les toast officiels étant terminés, chacun donne cours à son besoin d'exprimer son contentement, *l'éloquence coule à flots !*

Jamais fête plus cordiale n'a réuni les membres de la Société, et ce n'est que fort tard que l'on s'est séparé en se promettant de se retrouver l'année prochaine.

Dans la journée une superbe gerbe de fleurs avait été remise à Madame Wauters de la part de l'Association.

C. M.

III^e CONGRÈS INTERNATIONAL DE CHIMIE APPLIQUÉE A VIENNE.

Nous rappelons aux membres de l'Association que le troisième Congrès de chimie appliquée aura lieu à Vienne, du 28 juillet au 2 août de cette année.

Le programme détaillé du Congrès était joint au numéro précédent du *Bulletin*. Les membres qui désireraient adhérer au Congrès et recevoir les documents y relatifs : Rapports, comptes rendus, etc., sont priés de renvoyer de suite au secrétaire général de l'Association, au Palais du Midi, le bulletin d'adhésion joint au susdit programme.

Le Comité organisateur du Congrès nous annonce qu'il va en arrêter bientôt le programme définitif. Les membres qui désirent présenter un rapport au Congrès, sont priés d'en faire connaître de suite le titre au secrétaire général de l'Association.

EXPOSITION INTERNATIONALE DE BRUXELLES, EN 1897.

Dans la liste des primes accordées aux solutions données aux desiderata et aux questions mises au concours, nous avons été heureux de voir figurer les mentions suivantes relatives à des membres de notre Association.

Classes 24 à 30. Hygiène en général, hygiène urbaine et rurale.

Trousse pour l'analyse des eaux sur place. Prime de 200 francs à M. E. D'HUART, à Luxembourg.

Classe 35 à 41. Hygiène alimentaire, hygiène industrielle et professionnelle, etc.

Procédé pour la stérilisation des beurres et margarines. Prime de 400 francs à la Société anonyme belge pour la fabrication et la stérilisation des beurres et margarines, à Laeken. Directeur : M. DUBUISSON.

Mémoire sur la suppression de l'emploi de l'urine putréfiée et des excréments de chien dans la préparation des peaux pour gants : Prime de 800 francs à M. E. D'HUART, à Luxembourg.

Classe 43. Arts pharmaceutiques.

Appareils et méthode pour l'analyse de l'urine. Prime de 500 francs à M. C. POTTIEZ et M. DUYK, à Bruxelles. Mention spéciale et très élogieuse à M. L. DELAYE, à Liège.

PROCÈS-VERBAUX DES SECTIONS.

SECTION D'ANVERS.

*Extrait du procès-verbal de la séance du 22 avril 1898,
tenue à 4 heures dans la salle des mariages de l'Hôtel de ville d'Anvers.*

M. J. Wauters, Secrétaire général, délégué par le Comité central, préside la séance. Il est assisté de **M. Dhuet**, ff. de secrétaire.

Sont en outre présents : **MM.** de Puydt, Grimont, Palmer, Peiser, Poppe, Reis, G. Vandeveld, Van de Waele, Van Melckebeke, P. Wauters et Willenz.

M. J. Wauters, au nom du Comité central, donne les indications nécessaires pour le fonctionnement des nouvelles sections. Il remercie l'administration communale d'avoir bien voulu mettre à la disposition de la Section une des salles de l'Hôtel de ville, puis il déclare la Section constituée.

La Section procède à la nomination de son bureau, qui est composé comme il suit :

Président : **M. ED. VAN MELCKEBEKE**, docteur en sciences, à Anvers.

Vice-président : **M. J. DE PUYDT**, ingénieur-chimiste, à Anvers.

Secrétaire : **M. M. WILLENZ**, docteur en sciences, chimiste, à Anvers.

Secrétaire adjoint : **M. DHUET**, docteur en sciences, chimiste, à Anvers.

M. WILLENZ est ensuite nommé délégué et **M. A. Reis**, industriel à Anvers, délégué suppléant auprès du Comité central.

La Section décide de se réunir *le premier lundi de chaque mois à 8 heures*. Des démarches seront faites auprès de l'administration communale pour obtenir un local dans un établissement d'instruction.

Le Secrétaire ff.,
DHUET.

SECTION DE BRUXELLES.

*Extrait du procès-verbal de la séance du 23 avril 1898, à 8 heures du soir,
au Palais du Midi.*

Présents : **MM.** Bardin, Beaurain, Crismer, De Paepe, Dony-Hénault, Drosten, F. Dumez, Elaerts, L. H. Frentz, Hanuise, A. Herlant, Lucion, Mainsbrecq, Mosselman, Puttemans, Sachs, Spinette, Stuyvaert, Van Engelen, H. Van Laer et J. Wauters.

M. Herlant préside la séance; il rend sommairement compte de la dernière assemblée générale, des modifications apportées aux statuts et déclare la Section de Bruxelles installée.

La Section procède à l'élection de son bureau.

Sont nommés :

Président : **M. L. CRISMER**, professeur à l'École militaire, à Bruxelles.

Vice-Présidents : **MM. R. LUCION**, docteur en sciences, chimiste, à Bruxelles, et **J. WAUTERS**, chimiste adjoint de la ville de Bruxelles.

Secrétaire : **M. D. DE PAEPE**, docteur en sciences, chimiste, à Bruxelles.

Secrétaire adjoint : **M. V. MAINSBRECCQ**, pharmacien, chimiste, à Bruxelles.

M. CH. PUTTEMANS, professeur à l'École industrielle, et **M. G. Mosselman**, professeur à l'École de médecine vétérinaire, sont nommés respectivement délégué et délégué suppléant au Comité central.

M. Crismer prend la présidence et remercie l'assemblée de l'honneur qu'elle lui a fait.

La Section fixe ensuite le jour de ses réunions au *troisième samedi de chaque mois, à 8 heures du soir*.

Sur la proposition de **M. Hanuise**, elle émet le vœu que des séances générales de l'Association aient lieu tous les trimestres dans une localité à désigner. Ce vœu sera transmis au Comité central.

MM. Sachs, Van Engelen, Wauters, De Paepe et Stuyvaert s'inscrivent pour faire une communication à la prochaine séance.

M. Wauters insiste auprès de l'assemblée sur ce fait que de petites communications, des observations de laboratoire qui ne sauraient faire l'objet d'un mémoire ou même d'une notice, peuvent et doivent être présentées par les membres sans qu'elles soient pour cela annoncées dans la convocation. Il recommande également la « boîte aux questions », comme elle fonctionne à Liège.

Il propose aux membres de faire de temps à autre des causeries sur des questions d'actualité, des méthodes analytiques nouvelles, des procédés industriels récents, car on ne peut espérer voir à chaque séance présenter des travaux personnels. Il espère aussi que la Section pourra organiser de temps en temps des excursions scientifiques et des visites d'établissements industriels.

M. Lucion signale que, récemment, un de nos collègues est parvenu à obtenir la synthèse d'un sucre par l'action de l'effluve électrique obscure sur un mélange d'oxyde de carbone et d'hydrogène. Les détails des expériences n'ont pas encore été publiés.

M. Crismer rappelle à ce propos qu'un travail analogue a été publié l'an dernier par un chimiste roumain qui a obtenu, à l'aide de la décharge obscure, une série de synthèses intéressantes, notamment

celle de l'aldéhyde formique à l'aide de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène.

M. Wanters fait observer que le travail dont il est question n'a pas encore paru ; il espère que l'auteur viendra bientôt exposer à la Section le résultat de ses recherches.

Le Secrétaire,
D. DE PAEPE.

SECTION DE CHARLEROI.

*Extrait du procès-verbal de la séance du 24 avril 1898,
à 9 1/2 heures du matin.*

M. Lemoine, délégué par le Comité central, préside la séance.

Ont signé la liste de présence : MM. G. Delbruyère, A. Freson, Lambert, E. Lecocq, F. Nicaise, Nocent, Noël, Ricard et H. Vandervoort.

M. Pivont s'est fait excuser.

M. Lemoine, au nom du Comité central, déclare la Section installée et aborde l'exposé de l'ordre du jour.

La Section nomme à l'unanimité comme membres du bureau :

Président : M. A. LEMOINE, professeur à l'École industrielle de Charleroi.

Vice-président : M. VITAL MOREAU, directeur gérant des Charbonnages de Marchienne.

Secrétaire : M. E. LECOCQ, chef du laboratoire de la Société anonyme de Marcinelle et Couillet.

Elle désigne ensuite comme délégué au Comité central M. A. LEMOINE. Le délégué suppléant sera désigné à la prochaine séance.

Elle décide que les réunions de la Section auront lieu *le premier samedi de chaque mois, à 6 heures du soir*, dans un local non désigné encore, que l'administration communale a promis de mettre à la disposition de la Section.

Le Secrétaire,
EM. LECOCQ.

SECTION DE GAND.

*Extrait du procès-verbal de la séance du 22 avril 1898, à 3 heures,
à l'Université de Gand.*

M. H. Van Laer, délégué par le Comité central, préside la séance.

Sont en outre présents : MM. Delecoëuilleries, Denamur, Gesché,

F. Imhoff, H. Imhoff, Leperre, Lobert, Morimont, Nyssens, Schelstraete, Vandenhulle, A. J. J. Vandeveld, Van Houtte, Vervins, Vincent, Zenebergh.

M. H. Van Laer rappelle les motifs qui ont guidé le Comité central dans l'établissement des sections locales et cite l'exemple de Liège, où la Section créée depuis deux ans a su tenir des réunions fréquentes et suivies. Il fait appel au dévouement des membres présents pour amener dans les rangs de l'Association le plus grand nombre d'adhésions.

Il est ensuite procédé à la nomination du Bureau.

Sur la proposition de **M. Delecœuillerie**, **M. H. VAN LAER**, professeur à l'Institut supérieur de brasserie, malgré ses occupations multiples, consent à accepter momentanément la présidence.

Sont également élus :

Vice-président : **M. P. NYSENS**, directeur du laboratoire d'analyses de l'État, à Gand ;

Secrétaire : **M. DELECOEULLERIE**, préparateur à l'Université de Gand ;

Secrétaire adjoint : **M. A. J. J. VAN DE VELDE**, assistant à l'Université de Gand.

M. V. DENAMUR, professeur à l'Institut supérieur de brasserie de Gand, est nommé délégué au Comité central, et **M. E. J. MORIMONT**, ingénieur-chimiste à Gand, délégué suppléant.

La Section décide ensuite de tenir une séance trimestriellement, le *premier vendredi des mois de juin, octobre, décembre et mars, à 5 heures.*

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique a autorisé la Section à se réunir dans une des salles de l'ancienne Université.

Le Secrétaire,
DELECOEULLERIE.

SECTION DE GEMBOUX.

*Extrait du procès-verbal de la séance du 24 avril 1898, à 17 heures,
à l'Institut agricole de l'État.*

M. Ch. Masson, délégué par le Comité central, préside la séance.

Sont en outre présents : **MM. Cézar, A. Dewilde, Droixhe, Drumel, Grégoire, Hubert, A. Petermann et Poskin.**

M. Masson remercie **M. le Directeur** de l'Institut agricole de l'État d'avoir mis à la disposition de la Section une des salles de cet établissement. Il expose la nouvelle organisation de la Société et le fonctionne-

ment à donner aux sections locales. Il déclare la Section installée et l'invite à procéder à la constitution de son bureau.

Sont nommés par scrutin secret :

Président : M. A. PETERMANN, directeur de la station agronomique de l'État, à Gembloux ;

Vice-président : M. DROIXHE, professeur à l'Institut agricole de l'État, à Gembloux ;

Secrétaire : M. A. GRÉGOIRE, chef des travaux chimiques à la station agronomique de l'État, à Gembloux ;

Secrétaire adjoint : M. J. CÉZAR, chef des travaux chimiques au laboratoire d'analyses de l'État, à Gembloux.

MM. GRÉGOIRE et CÉZAR sont nommés respectivement délégué et délégué suppléant auprès du Comité central.

M. **Petermann** remercie l'assemblée du vote qu'elle vient d'émettre et fait appel au dévouement de tous pour le recrutement de nouveaux adhérents à la Section de Gembloux, qui compte du reste déjà vingt-six membres. Il prie les membres d'apporter leur concours actif aux séances futures, afin de les rendre aussi instructives et variées que possible.

La Section décide que les réunions auront lieu *les premiers mardis des mois de juin, août, octobre, décembre, février et avril, à 17 heures*, à l'Institut agricole.

Dans la séance du 7 juin, la Section arrêtera son règlement d'ordre intérieur. La Section décide dès à présent que le Président ne sera rééligible que pendant deux années consécutives.

Le Secrétaire,
A. GRÉGOIRE.

Le Président,
A. PETERMANN.

SECTION DE LIÈGE.

Extraits du procès-verbal de la séance du 24 avril 1898.

La séance est ouverte à 10 ³/₄ heures, sous la présidence de M. L. L. de Koninck, président.

Présents : MM. Boden, Chadelon, Delaye, Hairs, Prost, E. Raymond, Waleffe et Goossens, secrétaire.

La Section désigne MM. GILLET, professeur à l'École supérieure des textiles, et L. L. DE KONINCK, en qualité de délégué et de délégué suppléant au Comité central.

En ce qui concerne le Bureau de la Section, elle renouvelle à l'unanimité le mandat des membres sortants, savoir :

Président : M. L. L. DE KONINCK, professeur à l'Université.

Vice-Président : M. L. FROMONT, directeur-gérant de la Société anonyme des produits chimiques d'Engis.

Secrétaire : M. CH. GOOSSENS, pharmacien à Liège.

Elle décide ensuite d'adjoindre au Bureau un *Secrétaire adjoint* et nomme en cette qualité M. EUG. HAIRS, chef des travaux pratiques à l'Institut de pharmacie de l'Université de Liège.

La séance est levée à 11 $\frac{3}{4}$ heures.

Le Secrétaire,
CH. GOOSSENS.

SECTION DE LIÈGE.

Séance du 15 mai 1898.

La séance est ouverte à 10 $\frac{1}{2}$ heures, sous la présidence de M. L. L. de Koninck, président.

Ont signé la liste de présence : MM. Chandelon, Colard, de Koninck, Delhayé, Dewez, Dubois, J. Ghysen, Gillet, Grosjean, Hairs, Henrard, Ledent, P. Lhoest, Materne, Prost et E. Raymond.

En l'absence de M. Goossens, empêché d'assister à la séance, M. Hairs, secrétaire adjoint, le remplace au Bureau.

M. le Président expose les raisons pour lesquelles la séance, qui eût dû régulièrement avoir lieu le 8 mai, a dû être postposée à ce jour.

Il annonce le renouvellement, par l'assemblée générale, du mandat de commissaire de M. Fromont, vice-président de la Section.

La parole est ensuite accordée à M. C. Gillet, qui entretient la Section des *Nouveaux usages industriels de la cellulose* : *Pégamoïde, Viscose, Viscoïde, Soie artificielle, etc.* (1). Cette causerie très intéressante est accompagnée de l'exhibition d'une série d'échantillons se rapportant aux objets dont parle notre confrère.

Des applaudissements unanimes montrent à M. Gillet le plaisir qu'on a eu à l'entendre. Il en prend prétexte pour engager les membres de la Section à suivre son exemple, c'est-à-dire à faire de temps en temps à nos séances un exposé de l'état actuel de l'une ou de l'autre question intéressante.

M. le Président remercie M. Gillet et exprime le vœu que son excellent exemple soit suivi.

M. de Koninck entretient pendant quelques instants la Section de la recherche qualitative du plomb (Voir la note p. 58.)

La séance est levée à midi.

Le Secrétaire adjoint,
E. HAIRS.

(1) Une note sur ce sujet paraîtra ultérieurement dans le *Bulletin*.

SECTION DE LOUVAIN.

*Extrait du procès-verbal de la séance du 24 avril 1898,
à 10 1/2 heures du matin, au Cercle industriel.*

M. J. Graftiau, délégué par le Comité central, préside la séance.
Sont en outre présents : **MM. V. André**, **F. Dewalque** et **P. Hardy**.
M. Claes s'est fait excuser.

M. Graftiau donne les indications nécessaires pour la formation de la Section et procède à l'installation de celle-ci.

Le Bureau est composé comme suit :

Président : **M. F. DEWALQUE**, professeur à l'Université de Louvain.

Membres : **MM. V. ANDRÉ**, inspecteur des denrées alimentaires à Louvain ;

G. BRUYLANTS, professeur à l'Université de Louvain ;

A. THEUNIS, professeur à l'Université de Louvain.

Secrétaire : **M. P. HARDY**, chef des travaux chimiques au laboratoire d'analyses de l'État, à Louvain.

La Section nomme ensuite délégué au Comité central **M. F. RANWEZ**, professeur à l'Université de Louvain, et délégué suppléant, **M. R. HAAK**, industriel à Louvain.

Elle fixe ses séances au *dernier samedi de chaque mois*, à 8 1/2 heures, au local du Cercle industriel.

Le Secrétaire,
P. HARDY.

Le Président,
FR. DEWALQUE.

SECTION DE MONS.

*Extrait du procès-verbal de la séance du vendredi 23 avril 1898,
à 4 heures, à l'Hôtel de ville de Mons.*

M. Lonay, délégué par le Comité central, préside la séance.

Ont signé la liste de présence : **MM. Balant**, **L. Bertrand**, **Abbé Fourez**, **Friart**, **Goblet**, **Hanause**, **Ledoux**, **Mirland**, **Molhant**, **Raes** et **Warsage**.

M. Lonay, au nom du Comité central, déclare la Section installée.
Sont nommés, au scrutin secret, membres du bureau de la Section :

Président : **M. F. WARSAGE**, directeur du laboratoire d'analyses de l'État, à Mons ;

Vice-président : **M. V. MIRLAND**, professeur à l'École des mines du Hainaut, à Mons ;

Secrétaire : **M. L. GOBLET**, chef des travaux chimiques au laboratoire d'analyses de l'État, à Mons.

M. Warsage remercie l'assemblée de la confiance qu'elle lui accorde; il fait appel au concours de tous pour la prospérité de la Section et espère qu'elle sera digne de sa consœur de Liège.

Sur la proposition de **M. Lonay**, **MM. WARSAGE** et **GOBLET** sont nommés respectivement délégué et délégué suppléant au Comité central.

La Section décide ensuite de se réunir *le dernier vendredi de chaque mois, à 4 1/2 heures, à l'Hôtel de ville de Mons.*

La Section émet le vœu de voir la première réunion générale de l'Association se tenir à Mons; des excursions très intéressantes pourront être organisées dans la région. Ce vœu sera soumis à l'assemblée générale du 1^{er} mai.

Le Secrétaire,
GOBLET.

Le Président,
WARSAGE.

COMMUNICATIONS RELATIVES AUX SECTIONS.

SECTION DE BRUXELLES.

La prochaine séance de la section de Bruxelles aura lieu le samedi 18 juin, à 8 heures du soir, au Palais du Midi.

A l'ordre du jour figurent, dès à présent, les communications suivantes :

La brevetabilité en matière chimique, par **M. STUYVAERT**;

Application de la méthode des abaques au calcul des analyses, par **M. L. H. FRENTZ**;

Dénaturation de la margarine, par **M. MAINSBRECO**;

Synthèses organiques obtenues au moyen de la décharge obscure, par **M. SLOSSE**.

SECTION D'ANVERS.

Par suite de circonstances imprévues, la séance du 6 juin n'aura pas lieu.

L'administration communale vient de mettre à la disposition de la Section, pour ses réunions, un des auditoires de l'École industrielle.

TRAVAUX ORIGINAUX

Solution d'oléate alcalin pouvant servir à la fois aux essais usuels d'hydrotimétrie et au dosage des métaux qui forment des oléates insolubles,

par ÉMILE D'HUART.

(Note présentée à l'Assemblée générale du 1^{er} mai 1898.)

Cette solution se prépare de la manière suivante : A un volume quelconque de potasse ou de soude normale, on ajoute un poids d'acide oléique pur, équivalant à la teneur en alcali de la quantité de solution normale employée, on dissout l'oléate produit dans une quantité minimum d'alcool et on ajoute, en remuant de temps en temps, de l'eau jusqu'à ce que le volume soit dix fois plus grand que celui de la solution normale d'alcali caustique. La mousse qui se produit pendant qu'on agite peut être détruite chaque fois par l'addition de quelques gouttes d'alcool.

C'est ainsi que j'ai préparé 250 c. c. de cette solution décimale, en introduisant, dans un cylindre gradué, 25 c. c. de soude normale et 7^{gr},05 d'acide oléique chimiquement pur, en dissolvant l'oléate formé dans 45 à 50 c. c. d'alcool à 96°, en ajoutant ensuite de l'eau jusqu'à la marque 240, en secouant énergiquement, et en complétant le volume de 250 c. c. par l'addition d'alcool à 96 %.

Le titre de cette solution est exact dans le cas où l'acide oléique employé était chimiquement pur et ne renfermait pas d'acides minéraux étrangers. Dans le cas contraire, il est facile de le contrôler au moyen d'une solution décimale d'azotate d'argent et de l'amener ensuite, par l'addition d'une quantité convenable de soude normale, à une valeur telle que 1 c. c. d'azotate d'argent décimal, placé dans 50 c. c. d'eau distillée, fournisse, par l'agitation, de la mousse avec 1^{cc},1 d'oléate alcalin décimal. (0.1 de c. c. étant nécessaire pour la formation de la mousse.)

Il est à remarquer que l'oléate neutre de potassium ou de sodium est

relativement peu soluble dans l'alcool, et que l'addition d'une trop grande quantité de ce dissolvant finirait par troubler la liqueur. Les oléates alcalins acides sont au contraire solubles dans des quantités plus grandes d'alcool. C'est ainsi qu'on peut obtenir une solution limpide avec cinq équivalents d'acide oléique. Une pareille solution peut, comme la précédente, être employée au dosage du moment que son titre aura été établi ou contrôlé au moyen d'une solution décimale d'azotate d'argent.

La solution décimale proposée d'oléate alcalin présente les avantages suivants :

- 1° Son titre correspond aux unités de mesure usuelles ;
- 2° Le volume de solution employée est proportionnel à la teneur en sels précipitables de la solution à examiner. C'est ainsi que 1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 c. c. donnent une mousse persistante avec des solutions qui renferment respectivement 1, 2, 3, 4 et 5 c. c. d'azotate d'argent décimale sur 50 c. c. d'eau ;
- 3° Son application comme liqueur hydrotimétrique fournit directement l'expression de la dureté en degrés français, si au lieu de 40 c. c. on soumet à l'essai une quantité de 50 c. c. d'eau.

En effet, le titre de la solution Boutron et Boudet est tel que 40 c. c. d'une solution renfermant 0^{cc},574 d'azotate de Baryum pur et sec par litre, indiquent une dureté de 22 degrés. Or, 50 c. c. de la même solution exigent pour la formation de la mousse 2^{cc},3 d'oléate décimale. Retranchons 0^{cc},1 pour la formation de la mousse dans l'eau distillée, il restera 2^{cc},2 pour la précipitation.

D'autres essais ont montré que 50 c. c. de solutions renfermant respectivement 0.287, 1.148 et 2.296 grammes d'azotate de baryum par litre d'eau exigent pour la précipitation complète 1.2, 4.5 et 8.9 c. c. d'oléate décimale.

A cause du volume des précipités dans les solutions trop concentrées, qui entrave plus ou moins la formation de la mousse, il convient d'opérer de préférence sur des solutions de la concentration des liqueurs décimales.

Pour de plus amples renseignements, voir ma communication de juin 1896 (1).

(1) *Bulletin*, 10, 102, Juin 1896.

Sur la recherche du plomb,
par L. L. DE KONINCK.

On recherche ordinairement le plomb, dans le cas d'analyse générale, en le précipitant à l'état de sulfate. Pour caractériser nettement ce précipité, on recommande de constater sa solubilité dans une solution fortement ammoniacale de tartrate ammonique, puis de reprécipiter le plomb, soit sous la forme primitive de sulfate, par un excès d'acide sulfurique, soit sous celle de chromate, par addition de chromate ou de dichromate potassique.

Le second moyen serait préférable au premier, parce qu'il présente l'avantage de montrer le métal sous une forme nouvelle, s'il ne présentait d'autre part un inconvénient grave, à savoir : que le chromate plombique, tout en étant moins soluble que le sulfate dans le tartrate ammoniacal, n'est nullement insoluble dans ce réactif; aussi de petites quantités de plomb échappent-elles à la recherche par ce procédé.

On obtient le précipité jaune, bien caractéristique, de chromate plombique, même lorsque le sulfate n'existe qu'en très minime quantité, en acidulant légèrement la solution tartrique par de l'acide acétique, soit avant d'ajouter le chromate alcalin, soit de préférence après; dans ce dernier cas, en effet, on reconnaît que la quantité d'acide acétique est suffisante à ce que la liqueur passe du jaune à l'orangé par suite de la transformation du chromate potassique en dichromate, sous l'influence de l'acide, aussitôt que l'ammoniaque est neutralisée. Il est à remarquer que, contrairement à ce que l'on croit parfois, le sulfate plombique ne se dissout dans le tartrate ammonique qu'en présence d'ammoniaque libre; il en est de même du chromate.

La précipitation du chromate plombique sera parfois accompagnée ou suivie après quelques instants, de la formation d'un précipité blanc, très cristallin, de tartrate acide d'ammonium; cela ne gêne aucunement pour la constatation du précipité plombique.

La dénaturation de la margarine,
par J. WAUTERS.

(Rapport présenté à l'Assemblée générale du 1^{er} mai 1898.)

La question de la répression des fraudes qui se commettent dans le commerce du beurre préoccupe depuis longtemps le monde agricole; elle préoccupe aussi le monde scientifique, ou tout au moins ceux qui se sont voués au travail, souvent si ingrat et si délicat, de l'analyse des denrées alimentaires.

Quelque temps après que Mège Mouriès eut inventé la margarine, ce produit commença à être mélangé au beurre. Dès l'abord sa recherche sembla très simple et, il faut le dire, à cette époque elle l'était en effet, car la fabrication de la margarine n'était pas arrivée au degré de perfection qu'elle atteint aujourd'hui.

Successivement les procédés classiques du dosage des acides gras fixes, de la détermination de l'indice de saponification, du dosage des acides volatils, de la prise de densité à 100°, de l'observation au réfractomètre parurent répondre à leur but et semblèrent pouvoir servir à déterminer presque à coup sûr si un beurre était pur ou falsifié.

Mais on ne tarda pas à s'apercevoir que les données fournies par ces différents procédés étaient insuffisantes. Les nombreuses analyses de beurres purs que l'on fit dès cette époque prouvèrent, à l'évidence, que la composition du beurre de vache était très variable et que les chiffres donnés par les auteurs des différents procédés comme permettant de conclure à une falsification, n'autorisaient à prendre cette conclusion que lorsque l'addition de margarine atteignait une proportion assez forte. On put constater également que les différents procédés donnaient des chiffres qui concordaient sensiblement entre eux, c'est-à-dire que lorsque les données obtenues par un des procédés présentaient des résultats s'éloignant des chiffres fournis par la généralité des beurres purs, les données fournies par les autres méthodes s'en éloignaient également.

On a fréquemment recherché une réaction spécifique de la margarine; on en a proposé plusieurs, mais, il faut bien le dire, aucune de celles proposées n'a été acceptée comme propre à reconnaître dans tous les cas la présence de la margarine. La plupart d'entre elles reposent, en effet, sur des réactions colorées provenant de la présence de certaines huiles étrangères (coton, sésame) servant à la fabrication de la margarine, par conséquent elles sont impraticables sur des margarines ne contenant pas ces huiles. D'autres, comme les différences de solubilité dans certains liquides, varient avec la composition plus ou moins normale des beurres; d'autres enfin, par exemple l'examen microscopique, ont cessé de donner des résultats au fur et à mesure des perfectionnements apportés à la fabrication de la margarine.

J'ai, pour ma part, la certitude que l'observation de la limpidité ou de la non limpidité du beurre fondu lentement dans les conditions que j'ai plusieurs fois indiquées ⁽¹⁾, en tenant compte de certains facteurs

⁽¹⁾ *Bull. de l'Ass. belge des Chim.*, 6, 181, janvier 1893; 10, 437, mars 1897 et *Compte rendu du Congrès de chimie appliquée de Bruxelles de 1894*, page 75.

résultant de la préparation défectueuse du beurre, constitue une réaction très sensible de la présence de la margarine. Mais je reconnais que les observations contraires faites par divers auteurs, et dues d'après moi à des conditions d'expériences défectueuses, peuvent ne pas faire admettre cette observation comme une véritable réaction. De plus, il est indubitable que certaines margarines se comportent comme le beurre pur et dès lors certaines falsifications peuvent passer inaperçues.

La détermination de la température critique de dissolution décrite par mon collègue et ami, M. Crismer, dans notre *Bulletin* ⁽¹⁾, n'a pas avancé la question. M. Crismer a mis entre nos mains et entre les mains des inspecteurs de denrées alimentaires, un procédé nouveau, élégant et expéditif, permettant de faire une sélection rapide dans les beurres à analyser; mais, ainsi qu'il l'a démontré lui-même, ce procédé donne comme les autres méthodes, des chiffres variables avec la composition des beurres et il ne permet de se prononcer que lorsque la proportion de margarine ajoutée atteint déjà une proportion assez considérable.

M. Crismer pouvait donc dire avec assez de raison dans une de ses notes sur cette question ⁽²⁾ :

« Cette situation, pénible pour le chimiste, pour le commerce et pour » le consommateur, durera aussi longtemps qu'on n'aura pas découvert » dans les margarines un corps spécifique à réactions nettes. Rien » n'autorise à espérer une telle découverte, et, si même elle se réalisait, » il faudrait encore pour la rendre efficace que le produit rédempteur ne » fût pas facilement éliminable des margarines elles-mêmes, sinon tout » serait à recommencer. »

Ce corps spécifique à réactions nettes que l'on recherche en vain dans la margarine pourrait y être introduit; c'est ce que l'on a appelé *dénaturer* la margarine. Le mot est peut-être impropre, car dénaturer implique l'idée d'une mise hors d'usage, et choque lorsqu'il est appliqué à une denrée alimentaire, mais, à défaut d'autre, admettons-le avec sa signification restreinte.

Depuis nombre d'années déjà l'idée a été mise en avant. Soxhlet, le premier, a proposé d'introduire dans la margarine de la phénolphtaléine ⁽³⁾. Il a établi que 1 gramme de ce produit dans 100 kilogrammes de margarine suffisait pour permettre de reconnaître aisément la pré-

⁽¹⁾ *Bull. de l'Ass. belge des Chim.*, 9, 145, septembre 1896; 10, 312, novembre 1896 et 10, 453, mars 1897.

⁽²⁾ *Bull. de l'Ass. belge des Chim.*, 10, 477, mars 1897.

⁽³⁾ *Milchz.*, 16, 340, 1887 et *Viertelj. der Nahrungs und Genussmittel*, 2, 209, 1887.

sence de 10 % de margarine dans le beurre. Les expériences qu'il avait faites semblaient avoir prouvé que, pratiquement, la phénolphtaléine ne pouvait pas être enlevée à la margarine.

Notre confrère, M. Bruylants ⁽¹⁾, dans la séance de la Section des denrées alimentaires de notre Association du 16 mars 1895, nous a entretenus de ce sujet. Reprenant les expériences faites par Soxhlet, il avait aussi pu observer la sensibilité extrême de la phénolphtaléine et la difficulté de l'enlever aux corps gras qui la contenait.

Des expériences plus récentes ont prouvé qu'il était cependant possible de l'extraire.

Une question se pose, commune du reste à tous les dénaturants. Le corps proposé est-il nuisible à la santé? Il semble résulter des constatations faites que, tout au moins à la dose minime où la phénolphtaléine doit être introduite dans la margarine, elle ne saurait en rien nuire à la santé du consommateur.

L'adjonction de la phénolphtaléine à la margarine paraissait une mesure très simple et cependant, jusqu'à présent, elle n'a été adoptée dans aucun des pays qui se sont occupés de la question.

Un autre dénaturant a été proposé par Partheil ⁽²⁾. C'est le diméthylamidoazobenzol. La margarine mélangée avec ce produit dans la proportion de 1 gramme pour 100 kilogrammes donne, avec l'acide sulfurique dilué (1 à 5), une coloration rose très nette. Les autres acides minéraux donnent aussi cette coloration, mais les acides organiques ne la produisent pas, non plus que les alcalis, ce qui présente cet avantage que la coloration ne se manifeste jamais spontanément, ce qui n'est pas le cas pour la phénolphtaléine.

De plus, le diméthylamidoazobenzol pour être incorporé dans la margarine est dissous dans de l'huile dans laquelle il est très soluble, le dénaturant est donc fixé dans la matière grasse et en est difficilement extrait; la phénolphtaléine au contraire est très peu soluble dans les corps gras, elle est, par conséquent, dissoute en majeure partie dans l'eau incorporée dans la margarine et se laisse, par ce fait, assez facilement enlever par des lavages.

On a proposé également d'incorporer à la margarine une certaine quantité de fécule ou de farine, facilement reconnaissable au microscope et à la coloration bleue produite par l'iode, mais ici aussi l'enlèvement se fait assez facilement par des lavages.

⁽¹⁾ *Bulletin de l'Ass. belge des Chim.*, 9, 24, 1896.

⁽²⁾ *Chem. Ztg.*, 21, 253, 3/4 1897.

Enfin, récemment, le Conseil fédéral allemand ⁽¹⁾ en exécution des prescriptions des §§ 2 et 6, alinéa 1 de la loi du 13 juin 1897 concernant le commerce du beurre, prescrivait l'introduction dans toutes les margarines d'une certaine quantité d'huile de sésame, reconnaissable comme on le sait à la coloration rouge qu'elle donne avec l'acide chlorhydrique furfurolé. L'huile employée doit, d'après les prescriptions, donner, dans des conditions bien spécifiées, la réaction caractéristique. Cette réaction est très sensible ; elle se produit encore très nettement avec $\frac{1}{3}$ % d'huile, et ne se manifeste jamais avec des beurres purs même à chiffres anormaux. J'ai pu l'observer bien souvent, lorsque je recherchais l'huile de sésame dans les beurres pour la constatation de la présence de la margarine. Cette huile était, en effet, quelquefois employée autrefois dans les margarines de qualité moyenne, mais actuellement on ne l'emploie plus à cause, justement, de la facilité avec laquelle on la retrouve et aussi, je pense, à cause de son prix qui doit être en ce moment à peu près le même que celui de l'huile d'arachide, plus propre à la fabrication des margarines de bonne qualité.

Une observation peut être faite immédiatement contre l'emploi de l'huile de sésame : des beurres ou des margarines peuvent, lorsqu'ils sont colorés avec certaines matières colorantes, le curcuma notamment, donner avec l'acide chlorhydrique furfurolé une réaction semblable à celle de la margarine contenant de l'huile de sésame et rendre par conséquent la réaction inopérante.

Mais il résulte d'essais faits en Allemagne par le laboratoire du Conseil de santé de l'Empire, que ce défaut peut être tourné en lavant la margarine à l'acide chlorhydrique seul qui s'empare de la matière colorante. L'huile de sésame peut ensuite être décelée par l'acide chlorhydrique furfurolé. Une circulaire du 28 août 1897 du chancelier de l'empire donne les prescriptions élaborées par le laboratoire du Conseil supérieur de l'empire pour l'exécution de cet essai ⁽²⁾.

La loi allemande sur la margarine et le décret qui en est le corollaire ont, presque aussitôt après leur publication, donné lieu à de nombreuses réclamations et à des observations faites par différents chimistes.

Soltien ⁽³⁾, notamment, indique que l'acide chlorhydrique enlève à l'huile de sésame une partie de la matière sur laquelle est fondée la réaction du furfurol et que, par suite, l'agitation du beurre avec de

⁽¹⁾ Bull. de l'Ass. belge des Chim., 11, 257, décembre 1897.

⁽²⁾ Bull. de l'Ass. belge des Chim., 11, 258, décembre 1897.

⁽³⁾ Zft f. Off. Ch., 494, 1897 et Bull. de l'Ass. belge des Chim., 11, 272, décembre 1897.

l'acide chlorhydrique pour enlever le curcuma, diminue fortement la sensibilité de la réaction. Il recommande comme contrôle l'essai au chlorure de zinc.

D'autres auteurs, Spampani et Daddi ⁽¹⁾ et Scheibe ⁽²⁾, ont constaté que des animaux nourris avec des tourteaux de sésame donnaient du beurre fournissant la réaction caractéristique.

De même, Siegfeld, dans une étude parue récemment ⁽³⁾, dit que la recherche de l'huile de sésame dans le beurre doit se faire à une température assez élevée, 60-70°, car sinon elle n'est pas assez sensible et ne permet pas de reconnaître 10 % de margarine dans le beurre

Il a fait des essais avec un grand nombre de vaches chez trois propriétaires différents. Ces vaches ont été nourries avec des tourteaux de sésame et tous les beurres fabriqués avec le lait de ces vaches ont donné la réaction caractéristique; il a pu observer également que la réaction se produit encore bien longtemps après que l'on a cessé de donner des tourteaux de sésame aux vaches.

Il conclut qu'il y a lieu de rejeter l'addition d'huile de sésame dont la réaction n'est pas sûre.

Ces faits tendraient à démontrer que si cette réaction est utilisable, elle ne l'est que pour distinguer la margarine du beurre, ou pour constater la présence de grandes quantités de margarine, mais que pour la recherche de petites quantités de margarine la loi ne produira pas les effets qu'on en attend et que les chimistes seront aussi perplexes qu'auparavant.

L'important journal allemand, le *Chemiker Zeitung*, a ouvert dans ses colonnes une consultation à ce sujet.

Voici le texte des questions posées par le journal ⁽⁴⁾ :

1° Pensez-vous que la nouvelle loi avec ses prescriptions d'exécution constitue, à votre point de vue, un progrès important ?

2° Pensez-vous que cette loi est pratique ou qu'il sera nécessaire de la modifier ?

3° De quelle autre manière pourrait être faite une loi sur le beurre et la margarine; avez-vous des propositions à faire à ce sujet ?

4° Dans le cas où une coloration latente de la margarine ou une addition d'un corps quelconque vous semblerait admissible, avez-vous trouvé dans votre pratique un autre corps convenable ?

⁽¹⁾ *Staz., Sper. agr., ital.*, 1896.

⁽²⁾ *Milch. Ztg.*, 26, 747, 1897 et *Bull. de l'Ass. belge des Chim.*, 11, 274, décembre 1897.

⁽³⁾ *Chem. Ztg.*, 22, 319, 20/4, 1898.

⁽⁴⁾ *Chem. Ztg.*, 22, 253, 30/3, 1898.

Les réponses reçues par le *Chemiker Zeitung* ont été assez nombreuses ⁽¹⁾; elles peuvent être divisées en deux groupes : celles des chimistes, celles des fabricants de margarine.

Je ne puis songer à les reproduire ici ; d'autant plus qu'elles comportent de nombreuses observations sur des articles de la loi ne visant pas la dénaturation de la margarine, mais je vais tâcher de résumer en quelques mots ce qui est relatif à cette dernière question.

Prenons d'abord les réponses des chimistes :

Plusieurs d'entre eux se prononcent contre toute coloration latente ; d'autres, tout en faisant des réserves sur la nécessité d'une pareille coloration, estiment que, si elle est reconnue nécessaire, il vaudrait mieux employer la phénolphtaléine, bien plus facile à rechercher, car l'huile de sésame présente beaucoup d'inconvénients. Elsner fait remarquer notamment que l'essai est trop compliqué et pas assez sûr ; il vaudrait mieux employer comme réactif pour l'huile de sésame le chlorure d'étain. On n'a pas encore trouvé, ajoute-t-il, de coloration qui ne peut pas être enlevée.

Un autre, Scheid, estime qu'il vaudrait mieux employer la phénolphtaléine ou bien la résorcine, celle-ci agirait en même temps comme antiseptique. On pourrait l'extraire au moyen d'une solution convenable, et en la fondant ensuite avec un peu d'anhydride phtalique on obtiendrait de la fluorescéine caractéristique. Le procédé paraît bien compliqué.

Huggenberg propose le diamidoazobenzol. Quelques-uns approuvent l'adjonction d'huile de sésame s'il est nécessaire d'introduire une matière quelconque et ils sont adversaires de la phénolphtaléine ; d'autres, notamment Fischer, ne veulent pas se prononcer, ils préféreraient attendre un essai de la loi pendant quelque temps.

Parmi les fabricants de margarine, un assez grand nombre sont favorables à l'addition d'huile de sésame. Plusieurs font remarquer que l'huile d'arachide donne des margarines de bien meilleure qualité et qu'ils seront dans l'impossibilité de l'employer dorénavant. Un d'entre eux fait observer qu'il ne saurait se prononcer, car il faut attendre la campagne d'été pour pouvoir juger si l'addition de 10 % d'huile est possible. Un fabricant de Cologne dit que si la coloration latente était faite avec des produits chimiques, cela ferait un effet déplorable sur le public. Un autre fabricant demande que l'on défende de colorer le beurre naturel et que, d'un autre côté, la margarine soit obligatoirement colorée avec de l'Orléans dont on peut à coup sûr démontrer la présence.

⁽¹⁾ *Chem., Ztg.*, **22**, 253, 267, 277, 291, 1898.

On ne saurait se faire actuellement une opinion sur l'efficacité exacte de la loi allemande ; mais on peut prédire qu'elle donnera lieu à de nombreux débats, aussi bien dans les journaux scientifiques que devant les tribunaux.

En Belgique, la question a été soulevée à plusieurs reprises à la Chambre des représentants, surtout par les députés représentant des arrondissements agricoles.

La falsification du beurre atteint, en effet, deux catégories bien distinctes de personnes : les consommateurs qui ont intérêt à ne pas être trompés dans les achats qu'ils font et les producteurs de beurre auxquels les fabricants de margarine font une grande concurrence. Je ne pense pas, comme on le répète souvent, que cette concurrence soit surtout due à la vente de beurres falsifiés ; j'estime que la fraude est bien moins répandue qu'on ne le croit, car le nombre de beurres falsifiés et même suspects de falsification constatés parmi les beurres achetés au hasard dans des magasins est minime ; mais la vente de la margarine comme telle, augmente de jour en jour, et cette progression, due évidemment aux perfectionnements apportés dans la fabrication de la margarine, ne fera que s'accroître.

M. le Ministre de l'Agriculture, dans la séance du 23 avril, a confirmé l'appréciation que je viens d'émettre ; il résulte en effet des statistiques des opérations d'inspection des denrées alimentaires effectuées par les agents du Gouvernement, que sur 20,000 échantillons examinés par les inspecteurs en 1897, au moyen des procédés sommaires mis à leur disposition, 670 échantillons ont seulement été prélevés et 420 ont été reconnus falsifiés par les chimistes du service, soit 2.10 % seulement.

Un arrêté ministériel du 5 août 1896 a institué une Commission à l'effet d'étudier les moyens de prévenir et de réprimer efficacement les fraudes dans le commerce du beurre. Cette Commission, composée de quatorze membres, comprenait outre des sénateurs et des membres de la Chambre des Représentants, trois de nos confrères de l'Association, MM. J.-B. André, Bruylants et Depaire.

Cette Commission a adopté par sept voix contre trois et trois abstentions la proposition d'interdire la fabrication, l'importation et la vente de margarine non additionnée de phénolphtaléine. Des réserves ont été formulées par plusieurs membres et admises en partie par la majorité en ce qui concerne la praticabilité, l'efficacité et l'opportunité de pareille mesure, comme aussi en ce qui concerne l'innocuité de ce dérivé du phénol ⁽¹⁾.

(1) *Bull. du serv. de surveillance des denrées alimentaires*, p. 20, février 1897.

Le Gouvernement, en présence de cette décision, n'a pas cru devoir prendre la mesure proposée,

Récemment une interpellation a eu lieu à la Chambre des Représentants (séance du 1^{er} avril 1898) (1).

Plusieurs députés ont de nouveau préconisé l'adoption de cette mesure. M. le Ministre de l'Agriculture a fait des réserves sur son efficacité et, comme conclusion, MM. de Brocqueville et consorts ont déposé un projet de loi dont l'article 5 est ainsi conçu :

« La margarine ne peut être fabriquée, livrée à la vente ou à la consommation sans l'addition de phénolphtaléine.

» La quantité de phénolphtaléine est déterminée par arrêté royal.
» Elle doit être suffisante pour rendre la margarine aisément reconnaissable. »

Cette proposition a été prise en considération dans la séance du 23 avril; M. le Ministre dans cette même séance a déclaré qu'il était tout disposé à se rallier au projet de loi, sauf une modification en ce sens que la loi elle-même ne spécifie pas la substance à ajouter à la margarine pour faciliter la découverte des fraudes et des falsifications et laisse au Gouvernement le soin de déterminer cette substance.

M. le Ministre a donné à cette occasion lecture d'une note de notre collègue M. J.-B. André, qui s'est rendu en Allemagne pour recueillir des renseignements sur les moyens proposés ou employés dans ce pays pour déceler la présence de la margarine dans le beurre.

Il me semble intéressant de reproduire ici les termes de ce rapport (2) :

« On a songé successivement, en Allemagne, à imposer l'addition à la margarine de phénolphtaléine, de fécule, de diméthylamidoazobenzol, d'huile de sésame.

» Des expériences nombreuses ont été exécutées dans une fabrique de margarine par une commission de l'Office sanitaire impérial au sujet de l'efficacité de l'emploi de ces diverses substances.

» La phénolphtaléine a été enlevée jusqu'à la dernière trace par le lavage à l'aide d'une solution diluée de soude dans un pétrin mécanique. En moins d'un quart d'heure et à très peu de frais, on a obtenu une margarine ne portant aucune trace du traitement subi.

» La fécule et la farine ont également été extraites avec facilité, par un simple lavage à l'eau.

» On a donc renoncé à la phénolphtaléine et à la fécule, non sans regret en ce qui concerne particulièrement cette dernière substance, qui

(1) *Annales parlementaires de Belgique*, p. 1002, 1898.

(2) *Annales parlementaire de Belgique*, p. 1234, 1898.

est si facile à distinguer de tous les principes constitutifs du beurre et à laquelle on ne peut reprocher de n'être pas une matière alimentaire.

» Le diméthylamidoazobenzol est susceptible d'être enlevé par un lavage à l'acide chlorhydrique concentré ; mais ce lavage doit être assez prolongé et il est, partant, coûteux ; il est difficile de l'effectuer sans altérer la constitution et les caractères de la margarine.

» Il en est de même de la substance encore mal définie qui, dans l'huile de sésame, est influencée par le furfurol en présence d'un acide. Ici la difficulté d'extraction est encore plus grande et l'action destructive du dissolvant sur la matière grasse encore plus prononcée.

» On a donné la préférence à l'huile de sésame, substance alimentaire que, du reste, certains industriels employaient déjà, concurremment avec d'autres huiles, dans la proportion de 15 à 20 % et plus, durant la saison d'hiver, à la fabrication de la margarine. L'emploi en a été rendu obligatoire dans la proportion de 10 %, au moins.

» Contrairement à ce que l'on a prétendu, on peut distinguer la réaction caractéristique de l'huile de sésame d'avec les réactions analogues données par certaines matières souvent utilisées pour la coloration artificielle des beurres, et il n'est pas suffisamment établi que des vaches nourries avec du tourteau de sésame donneraient du lait dont le beurre offrirait ladite réaction caractéristique.

» Au reste, cette réaction est considérée comme devant être produite simplement à titre d'essai préliminaire. C'est toujours d'après l'ensemble des résultats de l'analyse complète que les chimistes allemands forment leurs conclusions et que les tribunaux portent leurs jugements.

» Enfin, il importe de noter que, le jour où l'on découvrirait un meilleur moyen de caractériser la margarine, une simple décision du Conseil fédéral suffirait pour le substituer à celui qui est basé sur l'emploi d'huile de sésame.

» La falsification du beurre par la margarine devient de plus en plus rare en Allemagne. Mais on sait que les pays voisins y introduisent des quantités considérables de beurre falsifié par de la margarine exempte d'huile de sésame. Aussi désire-t-on voir la Belgique, la Hollande et les autres pays producteurs de beurre prescrire le mode de fabrication imposé par la loi allemande.

» Les fabricants et marchands de margarine se déclarent généralement assez satisfaits du régime nouveau. La qualité de la margarine n'est pas sensiblement amoindrie, bien que l'huile de sésame ait ordinairement un goût spécial, assez peu agréable. Ils préféreraient en voir la proportion réduite à 5 % au plus, ce qui suffirait peut-être à la rigueur. »

Il semble donc que, jusqu'à plus ample examen, l'addition d'huile

de sésame soit la disposition qui a le plus de chance d'être adopté.

Je pense, pour ma part, que l'addition d'huile de sésame à la margarine pourrait nuire à la fabrication de la margarine. En été, notamment, les fabricants de margarine n'emploient souvent pas d'huile dans leur fabrication; s'ils doivent en introduire, leurs produits seront trop fluides ou bien ils devront fabriquer leurs margarines avec des oléo d'une nature spéciale, ce qui nuira à la qualité de leurs produits. De plus, tous les margariniers préfèrent, pour la fabrication de leurs margarines de première qualité, employer l'huile d'arachide qui donne de meilleurs produits. Il leur sera souvent impossible en été d'ajouter encore de l'huile d'arachide, ce qui dépréciera les produits de leur fabrication.

Or, s'il est nécessaire de chercher à réprimer les falsifications du beurre, il ne faut pas pour cela nuire à la fabrication d'un produit utile, rendant à la classe ouvrière de signalés services. L'intérêt de l'agriculture ne peut en aucun cas, me semble-t-il, primer l'intérêt général.

De plus, la question de la réaction fournie par des beurres purs provenant de vaches nourries avec des tourteaux de sésame devra être examinée à fond et faire l'objet d'études complètes, sous peine de voir la loi rester inefficace.

Il serait bon peut être d'attendre les effets de la loi allemande avant de se prononcer sur son efficacité et avant de l'adopter dans notre pays. Il est certain que d'ici à quelque temps nous serons en possession de renseignements suffisants pour pouvoir l'apprécier.

Quant à l'addition de phénolphtaléine, il n'est pas, à mon avis, désirable que l'on en prescrive l'usage.

Outre les différents arguments qu'on a employés contre elle, il est évident, je crois, que son existence dans la margarine serait une cause de dépréciation. L'introduction d'un agent chimique, dont l'innocuité peut être mise en doute, dans un produit alimentaire tel que la margarine, sera évidemment exploité contre elle et lui fera un tort considérable.

Ne pourrait-on trouver dans l'emploi d'une matière colorante organique, telle que le curcuma par exemple, pour colorer obligatoirement la margarine, un procédé pour dénaturer celle-ci.

On sait que le curcuma donne, avec l'acide chlorhydrique, une coloration rose semblable à celle produite par l'acide chlorhydrique furfurolé sur l'huile de sésame. J'ai pu m'assurer qu'un corps gras coloré au curcuma se reconnaît encore lorsqu'il est introduit à raison de 10 % dans du beurre. De plus, cette matière colorante est soluble dans les matières grasses et ne saurait donc être éliminé par un lavage à l'eau. On pourrait l'enlever par un lavage à l'acide chlorhydrique concentré, mais cela ne peut être fait qu'en altérant le beurre.

Il suffirait donc d'obliger les fabricants de margarine à colorer leurs produits avec du curcuma dans des conditions à déterminer et de défendre aux fermiers de colorer leurs beurres au moyen de cette matière colorante pour arriver à déterminer la présence de margarine dans le beurre et à enrayer dans une certaine mesure les falsifications.

Je ne fais qu'indiquer ici une idée ; peut-être une autre matière colorante à réaction bien nette pourrait-elle être employée ; c'est là un problème qu'il serait facile d'élucider en faisant quelques expériences.

Je parle nécessairement de matière colorante jaune, car il ne saurait en effet plus être question d'autres couleurs ; on a été jusqu'à proposer dans le temps de colorer la margarine en bleu, ce qui aurait rendu l'usage de ce produit absolument impossible.

Je crains cependant que tous les moyens proposés ne rendent aucun service, si l'on n'arrive à une entente internationale.

Il serait en effet facile d'interdire l'entrée du pays aux margarines non additionnées d'huile de sésame, mais ce que l'on ne saurait faire, c'est empêcher l'entrée en Belgique de beurres déclarés comme purs et contenant cependant 10-15 et même 20 % de margarine non additionnée d'huile de sésame, indécélable, par conséquent, à l'analyse par les procédés chimiques et par la réaction caractéristique et venant d'un pays où l'adultérant proposé n'a pas été adopté.

Ce serait une prime à la falsification faite hors frontière ; la mesure serait plus nuisible qu'utile et serait contraire aux intérêts aussi bien des fabricants de margarine que des producteurs de beurre.

REVUE DES JOURNAUX

B. — CHIMIE ANALYTIQUE.

- 23. — Sur le dosage titrimétrique du cobalt**, par HARRY B. HARRIS. (*Jl of the amer. ch. Soc.*, **20**, 173, 1898, par *Ch. Ctrbl.*, [5], **2**, I, 905, 1898.)

L'auteur a soumis à un examen comparatif les procédés de Winckler, Mac Culloch, Fleischer, Donath et von Reis. Celui de Winckler lui a donné d'assez bons résultats, mais exige des précautions spéciales; les meilleurs résultats ont été fournis par le procédé de von Reis, qui est aussi le plus simple.

En résumé, aucun des procédés examinés ne mérite une confiance absolue.

D. K.

- 24. — Sur l'iodure double de plomb et de potassium**, par F. C. HUXLEY BROOKS. (*Chem. News*, **77**, 191, 1898.)

L'auteur a constaté qu'en ajoutant un excès de KI à un sel plombique, le PbI^2 précipité devient blanc et il attribue ce changement de couleur à la formation d'un iodure double de plomb et de potassium $PbI^2, 2KI$.

Ce sel double est décomposé par l'eau en PbI^2 et KI, propriété curieuse qui permet de l'utiliser pour déceler la moindre trace d'eau.

L'auteur prétend que ce corps lui a permis de constater la présence d'eau dans le chloroforme, même dans les cas où le sulfate cuivrique anhydre restait inaltéré.

Pour préparer l'iodure double en question, on dissout 1 gramme de $Pb(AzO^2)^2$ dans 10 c. c. d'eau distillée et on ajoute une solution saturée de KI, jusqu'à ce qu'une goutte de ce dernier, ajoutée en excès, redissolve le précipité formé. On laisse reposer pendant quelques minutes : un abondant précipité cristallin d'iodure double prend naissance. La liqueur surnageante éliminée, on agite le précipité avec 10 c. c. d'alcool absolu qui a pour but d'enlever l'excès de KI. On jette l'alcool et le sel est rapidement desséché entre des feuilles de papier à filtrer; on le conserve dans des flacons bien bouchés. Il affecte la forme d'aiguilles blanches et soyeuses, très déliquescentes : exposées pendant quelques instants à l'air, elles commencent à se décomposer, perdent leur couleur blanche et deviennent jaunes. Chauffé modéré-

ment, l'iodure double devient jaune, mais reprend sa couleur première par le refroidissement; fortement chauffé, il se décompose avec mise en liberté de vapeurs d'iode. Très peu soluble dans le chloroforme bouillant, il est aisément soluble dans une solution concentrée de KI.

Composition, moyenne de trois analyses :

	Calculé pour Pbl ² , 2KI	Trouvé.
Pbl ²	57.963	57.855
KI (par différence)	42.037	42.145
	100.000	100.000

La formule est donc : Pbl², 2KI.

M. W.

25. — Sur la détermination du soufre dans le gaz d'éclairage,
par A. LONGI. (*Gazz. chim. ital.*, **28**, [1] 4, 1898.)

Le gaz de houille renferme un grand nombre de combinaisons sulfurées, parmi lesquelles prédominent l'hydrogène sulfuré et le sulfure de carbone. Ces produits forment, par combustion, non seulement de l'anhydride sulfureux, mais aussi de l'acide sulfurique, et l'auteur montre combien il est important, au point de vue de l'hygiène, d'éliminer complètement les combinaisons sulfurées.

Il passe en revue les nombreuses méthodes proposées pour doser le soufre contenu dans le gaz d'éclairage et arrive à la conclusion qu'elles laissent toutes à désirer sous le rapport de l'exactitude; de plus, toutes nécessitent des appareils compliqués et fort coûteux.

Pour obvier à ces inconvénients, l'auteur a construit un appareil fait entièrement en verre, et il donne au cylindre de combustion un diamètre tel, que la condensation de l'acide sulfurique, sous forme de petites gouttelettes, soit impossible.

Les résultats obtenus par l'auteur sont très satisfaisants.

M. W.

26. — Recherche de l'acide nitrique dans les cadavres, par SEYDA et Woy.
(*Zft off. Ch.*, **3**, 487, 1897, et *Zft f. Unters. der Nahrungsmittel*, **1**, 206, mars 1898.)

Pour la recherche de petites quantités d'acide nitrique dans le cadavre d'un ouvrier, mort à la suite d'aspirations de gaz nitreux dans la tour de Glover, les auteurs ont employé le procédé suivant :

Les matières bien divisées ont été mises à macérer pendant vingt-quatre heures dans de l'eau à la température de la chambre; on a filtré à travers de l'ouate, on a répété la digestion, on a fait bouillir les liqueurs, on a filtré de nouveau, on a rendu

alcalin avec la potasse caustique, puis on a évaporé au bain-marie, jusqu'à consistance sirupeuse. Le résidu a été versé, en agitant, dans de l'alcool à 90 %; après repos, on a filtré, distillé l'alcool, concentré le résidu; on a de nouveau fait bouillir; après refroidissement, on a porté à un volume déterminé et on a dosé l'azote par le procédé de Schlösing au moyen de chlorure ferreux et d'acide chlorhydrique.

J. C.

27. — A propos de la liqueur de Fehling. par J.-E. GEROCK. (*Ber. deutsch. chem. Ges.*, 30, 2865, 1897. et *Zit f. Unters. der Nahrungsmittel*, 1, 197, mars 1898.)

D'après une communication de Jovitschitsch ⁽¹⁾, la liqueur de Fehling, même préparée très exactement, subirait une altération en présence des acides minéraux.

Gerock réfute cette assertion et ne peut l'attribuer qu'à une négligence inexplicable, vu qu'il n'est pas admissible que la liqueur de Fehling fraîchement préparée avec des produits purs, subisse une auto-réduction par des solutions de sulfates, de chlorures ou de nitrates.

J. C.

28. — A propos de la liqueur de Fehling. par M. SIEGFRIED. (*Ber. deutsch. chem. Ges.*, 30, 31, 33, 1897.)

L'auteur réfute aussi l'opinion de Jovitschitsch; d'après lui, la liqueur de Fehling, par suite d'une alcalinité insuffisante, laisse déposer, par l'ébullition, de l'oxyde cuivreux: la réduction ne provient pas des sels alcalins formés par l'addition d'un acide, mais bien d'un excès insuffisant d'alcali libre.

J. C.

29. — Dosage optique de l'acide gallo-tannique, par F. WOOD-SMITH et C. REVIS. (*The Analyst*, 23, 33, 1898.)

Les auteurs rappellent les points faibles de la méthode de Löwenthal et proposent une méthode optique qui, tout en étant très rapide, est facile à exécuter et ne présente pas les inconvénients de l'ancienne méthode.

Les essais ayant uniquement porté sur l'acide gallo-tannique, les chiffres communiqués n'ont rien d'absolu.

La méthode consiste à déterminer la rotation lévogyre d'une solution de gélatine type, avant et après traitement avec des quantités connues de matières tannantes, les liqueurs filtrées étant clarifiées à l'aide d'albumine d'œuf.

(¹) Voir *Bulletin*, 11, 267, décembre 1897.

Le pouvoir rotatoire spécifique d'une solution de gélatine, avant et après traitement avec du tanin, est en raison directe, à une température constante, de la quantité d'acide gallo-tannique employée.

Une condition essentielle à remplir, c'est qu'il y ait toujours un excès de gélatine, afin que la rotation ne soit pas inférieure à sept divisions de l'échelle de Ventzke.

L'instrument employé a été le polarimètre de Schmidt et Haensch à lumière blanche; les essais ont été faits à 45° C.

Les auteurs décrivent en détail les différentes opérations qu'il faut effectuer avant de procéder à l'examen optique proprement dit.

Voici quelques exemples :

Acide gallo-tannique employé.	Différence de la rotation en unités sucre = R.	Facteur = $\frac{T}{R}$
0gr.9000	13.50	0.0667
0gr.7200	10.60	0.0679
0gr.6000	8.90	0.0674
0gr.4800	7.15	0.0671
1gr.0000	14.90	0.0671

Valeur moyenne du facteur $\frac{T}{R} = 0.0673$.

M. W.

30. — Acide carbonique dans l'urine, par A. GIRARD.

(*Rev. de chim. analyt.*, 6, 97, 1898.)

L'auteur cite le cas d'une urine renfermant une grande quantité d'acide carbonique libre : en ouvrant la bouteille renfermant l'urine, le bouchon est parti en produisant une explosion semblable à celle qu'on obtient en débouchant une bouteille de cidre. Il évalue à au moins 2 grammes la quantité d'acide carbonique contenue dans 1 litre d'urine.

Cette urine était diabétique; elle renfermait 16 grammes de glucose par litre; traces d'albumine; au microscope, on y trouvait de nombreux *Saccharomyces*.

L'auteur pense que l'énorme quantité d'acide carbonique est due à la fermentation du glucose.

La fermentation est-elle accidentelle? A-t-elle commencé dans la vessie? C'est ce que l'auteur n'a pu savoir, faute de détails, et la faible quantité d'urine qui lui a été envoyée n'a pas permis de déterminer s'il y avait présence d'alcool ni d'étudier la levure.

M. W.

31. — Recherche et dosage de l'hydrate de chloral dans l'urine, par V. KULISCH. (*Ph. Post*, **30**, 303, 1897, et *Zft f. Unters. der Nahrungsmittel*, **1**, 66, janvier 1898.)

Pour l'essai qualitatif, l'auteur concentre fortement au bain-marie l'urine émise en vingt-quatre heures; après refroidissement, on acidule avec de l'acide sulfurique dilué et on agite trois fois avec chaque fois 100 c. c. d'un mélange de 2 % d'éther et 1 % d'alcool. On distille ces dissolvants, on ajoute au résidu 100 c. c. d'acide chlorhydrique de D. 1.06 ou d'acide sulfurique de D 1.1, et on distille.

Quand les trois quarts environ du liquide sont passés, on agite et on fait l'essai connu avec le papier d'acétate d'aniline pour la recherche du furfurol; de cette manière la présence d'acide urochloralique est signalée par une coloration rouge très marquée. Si on n'obtient qu'une coloration rosée, il ne faut pas s'y arrêter, celle-ci pouvant être due à des traces de pentosanes ou de pentoses qui se trouvent dans tous les cas dans l'urine.

Pour le dosage, on transforme le furfurol distillé en furfuramide au moyen d'ammoniaque concentrée, d'après le procédé de Tollens et Stone. J. C.

32. — Nouvelle réaction de la santonine, par A. JAWOROWSKY. (*Ph. Zft f. Russl.*, **36**, 559, 1897, et *Zft f. Unters. der Nahrungsmittel*, **1**, 208, mars 1898.)

0.01 à 0.02 gramme de santonine sont dissous dans 2 c. c. d'acide sulfurique concentré en agitant et chauffant; sans laisser refroidir, on ajoute goutte à goutte une solution à 1 % de sulfate de cérium contenant 2 % d'acide sulfurique; on agite après l'addition de chaque goutte. On refroidit le mélange, coloré en rouge cerise; on y ajoute 8 c. c. d'eau; il se forme un précipité violet. On partage en trois parties; dans l'une, on ajoute un excès de phénol incolore; à la seconde, de l'éther, et à la troisième, de l'alcool amylique; on agite et laisse reposer. Dans la première portion, le phénol se colore en rouge, tandis que la couche aqueuse est décolorée; dans la seconde portion, les deux couches aqueuse et éthérée sont décolorées, et dans la troisième portion, l'alcool amylique se colore en brun clair. Si l'on verse cette dernière portion dans un tube à réaction sec et qu'on ajoute du trichlorure de phosphore, il se produit peu à peu une coloration violette assez durable. L'auteur ajoute surtout de l'importance à la troisième réaction. J. C.

33. — Recherche de la santonine, par K. THAETER. (*Arch. Pharm.*, **235**, 401, 1897, et *Zft f. Unters. der Nahrungsmittel*, **1**, 208, mars 1897.)

L'auteur signale la réaction suivante de la santonine :

Deux ou trois gouttes d'une solution alcoolique de santonine sont mélangées dans une capsule de porcelaine à fond plat avec une ou deux gouttes d'une solution alcoolique à 2 % de furfurol incolore et 2 c. c. d'acide sulfurique concentré. On

chauffe au bain-marie; après évaporation de l'alcool, il se produit une magnifique coloration rouge pourpre, devenant cramoisie. puis bleu-violet, bleu foncé, enfin noire, le tout dans l'espace de deux heures. Cette réaction est sensible à 0.1 de milligramme.

Le même auteur dose la santonine dans les sommités fleuries de l'*Artemisia maritima* comme suit : On épuise les fleurs pulvérisées par l'éther dans l'extracteur Soxhlet; après évaporation de l'éther, on fait bouillir le résidu pendant une heure avec du lait de chaux récent; on filtre à chaud. On fait bouillir le filtrat avec une solution d'acétate aluminique; on concentre fortement au bain-marie, on ajoute de la magnésie en quantité suffisante pour former une bouillie qu'on évapore à siccité au bain-marie, puis qu'on sèche à 105° pendant deux à trois heures. On retire la santonine en épuisant la masse sèche pulvérisée pendant quatre à cinq heures dans l'extracteur au moyen d'éther privé d'eau et d'acide, en protégeant l'appareil contre l'action de la lumière au moyen d'un papier jaune. J. C.

C. — CHIMIE DES DENRÉES ALIMENTAIRES.

34. — Essai des saindoux, par B. KOHLMANN. (*Zft off. Chem.*, 4, 102, 1898, et *Zft f. Unters. der Nahrungsmittel*, 1, 263, avril 1898.)

Pour déceler la présence d'huiles végétales dans le saindoux, l'auteur recommande l'essai par l'échauffement sulfurique de Maumené; il opère comme suit :

La graisse à examiner est débarrassée de son eau; on laisse refroidir jusqu'à la température de la chambre où se trouve l'acide sulfurique concentré à employer; on met 25 grammes de graisse dans un vase de Berlin d'environ 100 c. c.; on enferme le vase dans la main, de manière que la graisse ait une température déterminée, par exemple 21° C., et on ajoute 5 c. c. d'acide sulfurique; on agite avec le thermomètre. Avec la graisse de porc pure, l'élévation de température se fait lentement et n'atteint son maximum qu'après dix à douze minutes. tandis qu'elle est beaucoup plus rapide avec les huiles végétales, pour lesquelles le maximum est atteint en cinq minutes. L'auteur emploie l'acide sulfurique anglais ordinaire de D. 1.83.

Voici les résultats :

Si la graisse a une température initiale de 21°,

La graisse de porc pure provoque après dix à douze minutes une élévation de température de 16° maximum;

L'huile d'arachides, après cinq minutes, une élévation de température d'au moins 26°;

L'huile de sésame, après cinq minutes, une élévation de température d'au moins 33°;

L'huile de coton, après cinq minutes, une élévation de température d'au moins 34°.

Donc, si la graisse donne une élévation de température supérieure à 16°, il faut soupçonner l'addition d'huiles végétales.

Le saindoux américain provoque une élévation de température supérieure à 16°.

On peut cependant distinguer le saindoux allemand de l'américain par le schéma suivant.

Élévation de température avec l'acide sulfurique.	{	inférieure à 16°	Saindoux allemand.
		la graisse se boursoufle.	Saindoux d'Amérique.
	{	supérieure à 16°	la graisse ne se boursoufle pas; la partie de la graisse soluble dans l'éther {
			se boursoufle. Saindoux d'Amérique. ne se boursoufle pas. Saindoux artificiel.

J. C.

35. — Méthode pour séparer la viande de la graisse, par O. FRANKE.

(Zft Biol., 17, 549, 1897, et Zft V. Unters. der Nahrungsmittel, 1, 129, février 1898.)

20 grammes de viande divisée sont mis en macération avec 100 c. c. d'alcool à 96°; on laisse vingt quatre heures en contact en agitant souvent. On enlève l'alcool avec un siphon et on renouvelle deux fois le traitement avec de l'alcool *absolu*. Ensuite on traite la viande deux fois de la même manière avec autant d'éther. Le résidu de la viande est chauffé au bain-marie pour le débarrasser de l'éther, puis on le pulvérise et l'épuise pendant vingt-quatre heures dans l'extracteur Soxhlet. Les liquides sont réunis, évaporés à basse température et le résidu séché dans le vide à 100°. Le produit sec est traité par de l'éther de pétrole (bouillant à moins de 60°). On filtre, on évapore et on pèse le résidu. On obtient de cette manière plus de 10 % de graisse en plus que par l'extraction par l'éther seul sans alcool.

J. C.

36. — Dosage de l'amidon dans les saucissons, par H. WELLER.

(Zft f. Unters. der Nahrungsmittel, 1, 167, mars 1898.)

L'auteur procède comme suit :

Dans un ballon jaugé de 200 c. c., on chauffe au bain-marie bouillant pendant une demi-heure 40 grammes du saucisson à examiner, bien divisé et réduit en pâte, avec 100 c. c. d'eau distillée, 0,3 de chlorure zincique et 0,5 d'acide chlorhydrique concentré de D. 1.19; on agite fréquemment; après refroidissement, on remplit à la marque, on agite et on sépare le liquide en le passant à travers de la

gaze ou dans une toile à mailles larges. On verse 50 c. c. du liquide dans un ballon de 100 c. c., on ajoute encore 0^{gr},3 de chlorure zincique et 0^{gr},5 d'acide chlorhydrique de D, 1.19; on fait bouillir; après refroidissement, on remplit à la marque avec une solution saturée à froid de chlorure mercurique; on agite fortement, on filtre et dans le filtrat limpide on dose l'amidon, soit par polarisation, soit par pesée après précipitation de l'amidon par l'alcool absolu.

J. C.

37. — Emploi du safran pour imiter la viande fumée, par KELLERMANN.

(*Zft f. Unters. der Nahrungsmittel*, 1, 247, avril 1898.)

L'auteur ayant à examiner des côtelettes de porc soi-disant fumées, mais n'en ayant pas l'odeur, soupçonna une fraude. La viande fut découpée et traitée par l'alcool absolu; après vingt-quatre heures, celui-ci était coloré en jaune intense, tandis qu'un morceau de viande fumée véritable ne le colorait presque pas: les essais d'identification furent négatifs pour les matières colorantes du goudron, mais le résidu de l'évaporation de l'alcool se colora en violet par l'acide sulfurique concentré.

La police ayant été chargée de saisir chez le fournisseur la matière colorante, celle-ci fut reconnue être une solution de safran et être identique au liquide examiné.

J. C.

38. — Méthode polarimétrique rapide pour la détermination de l'amidon dans les farines, etc., par EDWIN DOWZARD. (*Chem. News*, 77, 107, 1898.)

Cette méthode est basée sur la transformation de l'amidon, sous l'influence de la diastase, en corps optiquement actifs.

L'auteur indique d'abord la recette pour préparer un bon extrait de malt.

Pour examiner une farine, on procède comme suit: 1 gramme de farine suspecte est mélangé avec une petite quantité d'eau froide, additionné ensuite de 35 c. c. d'eau bouillante, et ce mucilage est maintenu à 100° C. pendant trente secondes; on laisse refroidir à 48° C. et on traite par 20 c. c. (exactement mesurés) de la solution de malt. Le mélange obtenu est maintenu à 48° C. pendant vingt minutes, porté un instant à l'ébullition et filtré. Cette dernière opération est effectuée à l'aide d'un appareil spécial. Le filtrat refroidi est amené à 100 c. c., additionné d'une petite quantité de kaolin et jeté sur un filtre double. Le liquide clair est examiné au polarimètre Laurent, avec le tube de 20 centimètres.

D'après l'auteur, il est préférable de lire les divisions saccharimétriques plutôt que les degrés d'arc (100 degrés saccharins = + 21° 40').

Ensuite on prélève exactement 20 c. c. de la liqueur de malt, on ajoute 50 c. c. d'eau, porte à l'ébullition, laisse refroidir, amène à 100 c. c., filtre et examine le

pouvoir rotatoire comme dans le premier cas : la différence entre les deux lectures est due à l'amidon et à une petite quantité de dextrine contenus dans la farine. Les farines renfermant des quantités variables de dextrine, il y a lieu de faire une correction que l'auteur décrit. M. W.

39. — Sur l'adulteration des farines par la sciure de bois,
par G. A. LA ROY. (*Rev. chim. ind.*, 9, 114, 1898.)

L'addition de sciure ou fleurage de bois est aisée à reconnaître et à caractériser dans les farines de bonne qualité, mais difficile avec les farines de qualité inférieure, telles que les recoupes, issues, moutures d'orge, d'avoine, de maïs.

Aucun des procédés connus n'ayant donné à l'auteur des résultats précis, il a essayé d'utiliser les réactions colorantes de divers phénols sur les fibres de bois. C'est la phloroglucine qui lui a donné les résultats les plus avantageux. Sous l'influence de ce réactif, les particules de sciure se colorent en un rouge fuchsine très intense, tandis que les particules cellulosiques de l'enveloppe du grain, ainsi que l'amidon, restent incolores ou se teintent à peine.

L'auteur recommande la formule suivante :

Phloroglucine	10 parties
Alcool à 90-95°	150 —
Eau distillée	150 —
Acide phosphorique sirupeux	100 —

On imbibe de cette solution une forte pincée de la farine à examiner et on chauffe légèrement. M. W.

VARIÉTÉS

Concours pour l'invention d'une pâte pour allumettes sans phosphore blanc, s'allumant sur toutes les surfaces.

Un arrêté ministériel du 3 mai 1898 stipule ainsi qu'il suit les conditions de ce concours, pour lequel une prime de 50,000 francs figure au Budget du Ministère de l'Industrie et du Travail de Belgique :

A. — Le concours est international.

B. — Les conditions auxquelles devront satisfaire les pâtes et les allumettes soumises au concours sont les suivantes :

I. — EN CE QUI CONCERNE LES PÂTES.

1. *Résistance de la pâte aux chocs et frictions.* — La pâte devra présenter à l'action des chocs et des frictions une résistance telle que les explosions dangereuses ne soient pas à craindre en cours de fabrication.

2. *Danger pour la santé des ouvriers.* — La pâte ne pourra contenir aucune matière qui, par ses émanations ou autrement, pourrait être dangereuse, pendant la fabrication, pour la santé des ouvriers.

II. — EN CE QUI CONCERNE LES ALLUMETTES.

1. Les allumettes devront s'allumer sur des frottoirs de diverses natures (même sur le drap).

2. *Résistance à l'humidité et aux températures atmosphériques.* — *Stabilité chimique.* — Les allumettes soumises à des alternatives d'humidité et de sécheresse, de chaleur et de froid, dans des limites moyennes, devront conserver suffisamment leur aptitude à l'inflammabilité et n'être pas sujettes à la décomposition spontanée.

3. *Consommation des allumettes.* — Les allumettes ne donneront lieu, en s'enflammant, à aucune projection de nature à brûler les personnes ou à provoquer des incendies. Elles ne dégageront pas de fumées toxiques. La préférence sera donnée aux allumettes dont la pâte ne renfermera pas de matières vénéneuses.

Ces allumettes seront, en outre, suffisamment insensibles à la friction pour qu'elles ne puissent, dans des conditions ordinaires, s'enflammer dans la poche du consommateur, et pour qu'on puisse les transporter et les emmagasiner, sans danger, en utilisant les emballages habituellement employés dans le commerce.

C. — Les inventeurs sont admis au concours jusqu'au 1^{er} janvier 1899, sous les conditions ci-après :

1^o Remettre, sous enveloppe cachetée, une note indiquant leurs noms, prénoms et domicile, ainsi que la devise qu'ils auront adoptée, laquelle sera reproduite sur les caisses d'échantillons prévues au 2^o et au 3^o.

2^o Fournir 250 grammes de pâte à l'état humide. Cette pâte sera contenue dans un flacon en verre bouché à l'émeri, placé dans un récipient en tôle ou en fer-blanc, maintenu dans une caisse en bois dont les parois auront 2 centimètres d'épaisseur au moins. Entre les parois du récipient et du flacon, il devra exister, de toutes parts, un espace libre de 3 centimètres au moins, complètement rempli de matières élastiques telles que paille, foin, laine de bois ;

3^o Fournir 10,000 allumettes au moins, disposées dans des boîtes, en carton ou en papier, contenant 500 allumettes au plus et portant chacune la devise adoptée. Ces boîtes seront renfermées dans une caisse en fer-blanc hermétiquement soudée de toutes parts, afin de soustraire les allumettes à l'action de l'humidité extérieure. Cette caisse sera contenue dans une caisse en bois dont les parois auront 1 centimètre d'épaisseur au moins.

Les communications et envois seront adressés à M. Woeste, ministre d'État, président de la Commission, au Ministère de l'Industrie et du Travail, rue Latérale, n^o 2, à Bruxelles. Ces communications et envois pourront être faits, à partir de ce jour, jusqu'au 1^{er} janvier 1899.

D. — L'inventeur dont les allumettes satisferont aux conditions énumérées sub. litt. B, devra donner la preuve que la fabrication industrielle de ces allumettes est réalisable.

A cet effet, il devra s'engager à procéder, sur territoire belge, dans des lieux à convenir entre les inventeurs et la Commission, à la fabrication d'un million d'allumettes au moins en présence de la Commission ou d'une délégation de celle-ci.

Note. — La commission peut, le cas échéant, prolonger la durée du concours et réclamer des inventeurs des explications complémentaires.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

A. NYSSENS.



BULLETIN
DE L'ASSOCIATION
BELGE
DES CHIMISTES

12^e année. — N^o 3. — Juin 1898

COMITÉ CENTRAL.

Extrait du procès-verbal de la séance du 1^{er} juin 1898.

Présents : MM. A. Herlant, président, César, Crismer, Gillet, J. Graffiau, Lemoine, Ch. Masson, Mosselman, Puttemans, Reis, H. Van Laer et J. Wauters, secrétaire général.

Excusés : MM. Denamur, Duyk, Goblet et Lonay.

Ont été admis membres effectifs de l'Association :

1. — *Pour la Section de Bruxelles :*

M. Lebeau, Gustave, rue des Palais, 225, à Bruxelles, présenté par MM. Noël et J. Wauters.

2. — *Pour la Section de Charleroi :*

M. Geerts, Robert, chimiste, licencié en sciences commerciales, rue Jacobs, à Anvers, présenté par MM. Lemoine et J. Wauters.

M. Lejeune, Albert, chimiste, à Mont-sur-Marchienne, présenté par MM. Lemoine et A. Meurice.

M. Massinon, François, chimiste, à Montigny-sur-Sambre, présenté par MM. Lemoine et A. Meurice.

3. — *Pour la Section de Gand.*

M. D'Hondt, Alfred, pharmacien de la prison centrale de Gand, boulevard Léopold, 41, à Gand, présenté par MM. Delecœuillerie et Gilson.

4. — *Pour la Section de Gembloux.*

M. Gillot, Henri, ingénieur agricole, à Gembloux, présenté par MM. A. Petermann et Grégoire.

Ont été admis membres associés de l'Association :

1. — *Pour la Section de Bruxelles.*

M. Liénard, Henri, étudiant en pharmacie, rue Mercelis, 28, à Bruxelles, présenté par MM. A. Herlant et J. Wauters.

2. — *Pour la Section de Louvain :*

M. Clerin, Fernand, élève ingénieur, chaussée de Namur, 148, à Heverlé, présenté par MM. De Walque et J. Graftiau.

Le Comité a arrêté le Budget des Sections pour l'année 1898.

Il a nommé délégués de l'Association au Congrès de Vienne MM. L. FROMONT, CH. MASSON et H. VAN LAER.

Le Bureau a obtenu de M. De Naeyer l'autorisation pour l'Association de visiter les usines de Willebroeck, comprenant, outre la fabrication des chaudières et des machines à glace, celle du papier et de la pâte à papier avec ses installations accessoires : fabrication des bisulfites, régénération de la soude, filtration des eaux. Le Comité décide que la visite de ces importants établissements aura lieu le jeudi 23 juin; réunion à la gare de Willebroeck, à 1 h. 52.

Le Secrétaire général,
J. WAUTERS.

III^e CONGRÈS INTERNATIONAL DE CHIMIE APPLIQUÉE
A VIENNE

Nous rappelons aux membres que le **III^e Congrès de chimie appliquée** aura lieu cette année à Vienne, du 28 juillet au 2 août. Les inscriptions sont reçues au Secrétariat de l'Association, au Palais du Midi.

Le Comité organisateur nous fait connaître qu'il vient de constituer un Comité de logement. Les congressistes qui désirent faire retenir une chambre peuvent s'adresser dès maintenant à M. STROHNER, secrétaire général du Congrès, Schönburgstrasse, 6, Vienne IV/2.

SECTION DE BRUXELLES.

Extrait du procès-verbal de la séance du 21 mai 1898.

La séance est ouverte à 8 $\frac{1}{4}$ heures, sous la présidence de M. Crismer, président.

Sont en outre présents : MM. Beaurain, Boët, Colman, Dony, F. Dumez, Duyk, Elaerts, L. H. Frentz, Harmignies, A. Herlant, L. Herlant, Lucion, Mainsbrecq, Ch. Masson, L. Masson, Mosselman, Nissen, Paris, Sachs, Slosse, Stuyvaert, Van Engelen, Van Straelen, J. Wauters et De Paepe, secrétaire.

La Section nomme M. V. MAINSBRECQ, pharmacien-chimiste à Bruxelles, délégué suppléant au Comité central en remplacement de M. Mosselman, nommé membre du Comité par l'Assemblée générale.

M. Sachs fait ensuite une communication sur le *Principe de la graduation des appareils volumétriques*. Ceux-ci devraient être gradués par rapport à l'eau à 4°; il signale les pertes énormes que peut entraîner pour l'industrie sucrière le défaut de concordance des appareils ⁽¹⁾.

M. le Président fait remarquer que la question, d'intérêt général, a fait l'objet de longues discussions au Congrès de chimie de Paris en 1896; au point de vue scientifique, elle est facile à résoudre: le chimiste opérant avec des appareils jaugés par rapport à l'eau à 15 ou 20°, n'a qu'à introduire un coefficient de correction pour ramener ses mesures à l'eau à 4°. Le commerce fournit des appareils jaugés par rapport à l'eau à 4°. Un appareil très recommandable du reste pour la détermination très précise des densités, est le petit picnomètre d'Ostwald.

M. Frentz indique l'utilité de l'abaque chimique dans le calcul de ces corrections.

M. Masson croit devoir insister sur la nécessité de la vérification des appareils de mesure.

M. Wauters signale une *Falsification du safran*; il montre des échantillons de laine, de soie et de coton teints au moyen de safrans falsifiés et des produits ayant servi à la falsification; il fait circuler tous ces produits dont il met des échantillons à la disposition des amateurs. (Voir p. 103.)

M. Van Engelen présente une notice sur *Quelques analyses de lait*. (Voir p. 88).

Il signale ensuite le fait suivant :

Les 24 et 25 avril dernier, j'ai analysé, dit-il, deux beurres d'origine

⁽¹⁾ Cette communication paraîtra dans le prochain numéro du *Bulletin*.

certaine. Le premier provenait d'une ferme de la Campine, dont l'étable compte de sept à huit vaches. Le second m'était envoyé d'une ferme des Ardennes dans laquelle on détient généralement de vingt à vingt-cinq bêtes. Voici les résultats des essais :

	Beurre de Campine.	Beurre des Ardennes.
Aspect à la fusion lente.	clair	clair
Densité à 100°.	0.868	0 864
Température critique de dissolution. (Densité de l'alcool 0.7968.).	52°5	64°5
Indice de réfraction (Amagat.).	32	23
Acides gras fixes. (Indice Hehner)	85.6	89 24
Acides gras volatils (Indice Reichert Meissl	38.5	26 6

M. Wauters confirme diverses remarques de M. Van Engelen. Il signale notamment l'importance du mode de prélèvement du lait au point de vue des expertises judiciaires. Il cite une analyse faite au moyen d'échantillons de contrôle mal prélevés par les agents de la police judiciaire. Un premier échantillon donnant 5,71 % de beurre provenait de la fin de la traite; un deuxième provenant de la première moitié de la traite de la même vache, ne contenait plus que 1,47 % de beurre.

Il pense aussi que la quantité de matières minérales déterminée par l'incinération au *rouge très sombre* est constante dans des limites très rapprochées; il en est de même de la différence entre le poids de l'extrait et le poids du beurre, qui descend rarement dans les laits frais en dessous de 8^{sr},5 pour 100 c. c.

Il fait remarquer que le sucre de lait diminue très rapidement dans le lait, surtout en été. A cette époque, la diminution est déjà sensible au bout de quelques heures,

M. Wauters ne peut admettre la proposition de M. Van Engelen, consistant à fixer le minimum de beurre que le lait devrait légalement contenir; il sera impossible au petit producteur de s'assurer si son lait se trouve dans les conditions qui seraient prescrites par le règlement. Il est certain que les petits fermiers possédant quelques vaches ne peuvent songer à faire faire tous les jours l'essai de leur lait; ceux qui écoulent leurs produits dans les villes seraient du reste dans l'impossibilité de faire faire cette vérification, alors qu'ils doivent distribuer leur marchandise à domicile le matin de très bonne heure, aussitôt après la traite.

On en arriverait, de cette manière, à empêcher le petit producteur de continuer son commerce et on l'obligerait à se plier aux exigences des coopératives.

Celles-ci sont excellentes pour la fabrication du beurre, car le paysan possédant deux ou trois vaches seulement, ne saurait faire de bon produit; mais elles ne sont pas du tout nécessaires pour la vente du lait.

Le lait, d'après M. Wauters, doit pouvoir être vendu quelle que soit sa teneur en beurre, s'il provient d'une vache saine. Or, d'après le système préconisé par M. Van Engelen, le lait d'un grand nombre de vaches hollandaises ne pourrait plus être mis en vente, notamment aux mois d'août et de septembre; il suffit, pour s'en convaincre, d'examiner les chiffres qu'il vient de citer.

M. le **Président** fait remarquer que les mois d'août et septembre, où la teneur en graisse est la moins forte, sont aussi ceux où le beurre a une température critique élevée et un minimum d'acides volatils.

M. **De Paepe** communique ensuite les observations qu'il a faites à propos du *Dosage des nitriles dans les eaux*. (Voir p. 98.)

MM. Frentz, Stuyvaert, Mainsbrecq et Slosse se font inscrire pour prendre la parole à la prochaine séance.

Le Secrétaire,
D. DE PAEPE.

SECTION DE LOUVAIN.

Extrait du procès-verbal de la séance du 29 mai 1898.

Sont présents : MM. Dewalque, président; Clerin, Graftiau, Ranwez, Verhelst et Hardy, secrétaire.

M. Bruylants s'est excusé.

M. **Dewalque** communique à l'Assemblée un tableau qu'il utilise pour la *Détermination graphique des résultats d'analyse* ⁽¹⁾.

La parole est ensuite donnée à M. **Graftiau**, qui traite la question suivante :

Sur la préparation d'un vin de myrtilles au miel. (Voir page 107.)

La séance est levée à 9 ³/₄ heures.

Le Secrétaire,
P. HARDY.

(1) La communication de M. Dewalque paraîtra dans le prochain numéro du *Bulletin*.

SECTION DE CHARLEROI.

Extrait du procès-verbal de la séance du 4 juin 1898.

Présents : MM. Aug. Lemoine, président, G. Alexandre, V. Cigony, A. Durvaux, A. Freson, R. Geerts, A. Lejeune, V. Nicaise, Nocent, A. Noël, O. Pehon, P. Ricard, H. Vandervoort, E. Wolter et E. Lecocq, secrétaire.

M. Govaerts s'était excusé.

ORDRE DU JOUR :

1° *Nomination d'un délégué suppléant au Comité central.*

M. E. LECOCQ est élu délégué suppléant.

2° *Sur l'emploi de la résazurine comme indicateur*, par **M. A. Lemoine**.

M. Lemoine recommande l'usage de la résazurine pour l'analyse du borax du commerce, pour la détermination de l'anhydride carbonique combiné dans les eaux, pour la préparation des liqueurs alcalimétriques et acidimétriques, et enfin pour le dosage titrimétrique de l'ammoniaque, dans lequel on réalise un virage net et certain, qui rend cet indicateur supérieur à l'acide rosolique (1).

M. Lecocq fait observer qu'il a obtenu de bons résultats avec la phtaléine du phénol, malgré que celle-ci soit généralement déconseillée.

3° *Sur l'analyse des caoutchoucs*, par **M. Lecocq**.

M. Lecocq a étudié, d'après les travaux les plus récents, les procédés d'analyse appliqués au caoutchouc. Il expose à l'assemblée l'état actuel de la question, suivant les recherches auxquelles il l'a soumise (1).

4° *Divers.*

M. le Président porte à la connaissance de l'assemblée le projet d'excursion à Willebroek, fixée au 23 juin, et engage les membres à y prendre part.

M. Lecocq appelle l'attention sur l'utilité de la « Boîte à question », dont chacun peut profiter en ayant la certitude que son incognito sera bien gardé.

La séance est levée à 7 ³/₄ heures.

Le Secrétaire,

EM. LECOCQ.

(1) Les travaux de MM. Lemoine et Lecocq seront publiés ultérieurement.

SECTION DE GEMBOUX.

Extrait du procès-verbal de la séance du 7 juin 1898.

La séance est ouverte à 17 heures, sous la présidence de M. A. Petermann.

Sont en outre présents : MM. L. Carpiaux, César, A. Dewilde, Droixhe, Drumel, Gillot, Hendrick, A. Lemoine, Marcas, Ch. Masson, Poskin, Scholl et Ach. Grégoire, secrétaire.

M. le **Président** communique les noms des nouveaux membres inscrits à la Section.

Le procès-verbal de la séance précédente est adopté sans observations.

M. le **Président** donne connaissance d'une lettre de M. Dewalque, professeur à l'Université de Louvain, qui désire présenter un *abaque pour le calcul des analyses*, mais comme ce travail n'est pas parvenu en temps opportun pour pouvoir être examiné, il propose de le soumettre à l'appréciation de MM. Poskin et Masson, qui feront rapport sur ce sujet à la prochaine séance. (*Adopté.*)

M. **Masson** fait remarquer à ce propos qu'une communication sur le même sujet est annoncée à la Section de Bruxelles.

Le projet de *Règlement d'ordre intérieur* est adopté sans modification; il sera tenu compte du vœu exprimé par M. César, de communiquer aux auteurs les épreuves du procès-verbal de la séance.

M. **Scholl** donne lecture de son travail sur *l'Utilisation du sang dans les abattoirs des petites villes* et rend compte des résultats qu'il a obtenus à Gembloux ⁽¹⁾.

M. **Masson** fait connaître quelques chiffres intéressants relevés par *l'Enquête sur la composition des beurres en Belgique*. (Voir page 108.)

A ce propos, M. **Lemoine** relève ce fait que l'indice Meissl ne possède aucune valeur absolue : le même indice peut correspondre à des poids d'acides gras volatils très différents. Il espère pouvoir bientôt apporter des faits nouveaux concernant cette partie de l'analyse des beurres.

M. **Grégoire** fait une première communication sur une *Étude des pentoses* qu'il a entreprise à la Station agronomique en collaboration avec M. E. Carpiaux ⁽¹⁾.

M. **Petermann** communique *l'Analyse d'un échantillon de café torréfié*, épuisé partiellement de ses principes solubles et enrobé d'oxyde ferrique, et donne son appréciation sur l'« *Humus chimique* » produit apparu récemment sur le marché des engrais. (Voir pages 109 et 111.)

La séance est levée à 19 heures.

Le Secrétaire,
A. GRÉGOIRE.

⁽¹⁾ Les communications de MM. Scholl et Grégoire paraîtront dans le prochain numéro du *Bulletin*.

TRAVAUX ORIGINAUX

Sur les variations dans la composition du lait de vaches,

par ALPH. VAN ENGELEN.

(Communication faite à la séance de la Section de Bruxelles du 21 mai 1898.)

Ayant pratiqué un certain nombre d'analyses de lait de vaches, j'ai remarqué quelques anomalies allant à l'encontre des données généralement acceptées aujourd'hui. C'est ce qui m'a amené à faire l'étude de laits d'origine certaine. Dans les pages qui suivent, je consigne mes observations personnelles, heureux si je puis ainsi aider quelque peu mes confrères dans les conclusions si difficiles à tirer d'une analyse de lait.

RÉACTION.

Le lait, au moment de l'émission et pendant les quelques heures qui suivent, a une réaction acide au tournesol. J'ai fait cette remarque chaque fois que j'ai assisté à la traite. A l'École d'agriculture de Bouchout, on a, pendant plus de trois semaines, pris la réaction du lait aux trois traites de la journée et toujours on lui a trouvé une réaction acide.

GRAISSE.

La quantité de graisse contenue dans le lait est extraordinairement variable. Pour une même vache, elle varie dans les différentes parties de la traite, aux différentes traites, aux diverses époques de l'année. Dans les diverses parties d'une traite, la teneur en graisse n'est pas la même; au commencement, le lait est très aqueux; à la fin, il est très crémeux, très riche en graisse. J'ai examiné des laits provenant des premières portions d'une traite et des laits entiers des mêmes vaches. Dans les premières parties, la quantité de matière grasse variait de 0.95 à 1.26 %, et dans les laits entiers, de 3.05 à 4.57 %.

Les écarts dans les quantités de graisse contenues dans les laits des trois traites qui se suivent, sont parfois très grands. En général, le lait du matin est le plus pauvre, et celui de midi le plus riche. Il n'en est

cependant pas toujours ainsi. Voici une expérience qui le prouve. Le 30 octobre dernier, on a déterminé la quantité de graisse contenue dans le lait de cinq vaches, aux trois traites de la journée; les moyennes ont été calculées.

NUMÉRO de la vache.	Traite du matin (5 $\frac{1}{2}$ h.).	Traite de midi (10 $\frac{1}{2}$ h.).	Traite du soir (7 h.).
1	3.25	3.30	2.60
2	3.40	3.70	3.40
3	2.60	4.00	2.80
4	2.95	2.95	2.65
5	3.10	3.50	2.85

Les moyennes calculées sont :

Matin.	Midi.	Soir.
3,06	3,48	2,86

Ce fait est exceptionnel : généralement le lait du soir est plus riche que celui du matin. Cette anomalie trouve peut-être son explication dans ce fait que les bêtes qui ont fourni les laits examinés, allaient au pâturage une partie de l'après-dîner.

Le Dr Kirchner, directeur de l'Institut agricole annexé à l'Université de Leipzig, cite, dans son *Handbuch der Milchwirtschaft*, une expérience faite sur le lait de toute une étable : le lait du matin contenait 2.43 % de graisse, alors que la traite de midi donnait 3.64 %. J'ai, pour ma part, constaté des écarts plus considérables encore entre les quantités de graisse contenues dans le lait du matin, de midi et du soir. Ces expériences, comme toutes celles que je relate plus loin, ont été faites sur le lait de toute une étable.

Numéros d'ordre.	Matin.	Midi.	Soir.
1	2.41	4.35	3.67
2	2.30	3.50	3.30
3	2.50	3.55	3.00

A l'École d'agriculture de Bouchout, on détermine toutes les semaines la quantité de graisse contenue dans le lait moyen (des trois traites) de chaque vache. J'ai sous les yeux les résultats de ces essais poursuivis pendant une année. La place dont je dispose ne me permet pas de reproduire cette longue statistique, mais voici les enseignements qu'on peut en tirer :

1° C'est aux mois d'août, septembre et octobre que les laits sont les plus pauvres en beurre.

2° Pendant les mêmes mois, la teneur en graisse des laits peut descendre à 2 %.

A titre d'exemple, je transcris une partie des résultats obtenus :

NUMÉRO de la vache.	Mois d'août.			
	Quantité de beurre pour 100 c. c.			
4	2.80	2.60	2.40	2.20
5	3.00	2.40	2.40	2.60
6	2.80	2.20	2.00	2.40
7	2.60	2.40	1.60	2.20
Mois de septembre.				
5	2.50	2.50	2.50	2.50
6	2.40	2.40	2.40	2.40
7	2.20	2.20	2.40	2.40

3° Les moyennes calculées de matière grasse contenue dans le lait aux différents mois de l'année donnent les chiffres suivants :

Janvier	3.00	pour 100 c. c.
Février	2.92	—
Mars	3.00	—
Avril	2.70	—
Mai	2.95	—
Juin	2.72	—
Juillet	2.86	—
Août	2.57	—
Septembre	2.50	—
Octobre	2.54	—
Novembre	2.80	—
Décembre	2.84	—

Je dois ajouter que tous ces essais ont été pratiqués sur des laits de vaches de race hollandaise. On sait que ces vaches, très recherchées par nos laitiers, fournissent de grandes quantités de lait (de 4 à 6,000 litres annuellement) assez pauvre en graisse.

EXTRAIT ET LACTOSE.

Si la quantité de graisse est très variable, la proportion de matières fixes, ce qu'on désigne sous le nom d'extrait, et la proportion de lactose ne le sont pas moins. Dans toutes les analyses que j'ai faites, la proportion d'extrait variait le plus souvent entre 11.5 et 12 %. Cependant j'ai constaté des chiffres plus bas ; je relève notamment les chiffres 11.20, 11.00, 10.30. Les chiffres les plus élevés que j'ai observés sont : 13.20, 12.90, 12.80.

La quantité de lactose est aussi sujette à de grandes variations. En moins de huit jours d'intervalle, j'ai observé dans le lait fourni par les mêmes vaches un écart de 1.10 %. Le 10 mai, le lait essayé contenait 5.40 de lactose; le 17 mai, il n'en renfermait plus que 4.30. Cet élément (la lactose) diminue rapidement par la conservation. Le lait exposé à l'air ne tarde pas à être envahi par des bactéries qui transforment la lactose en acide lactique. Aussi, dans les expériences citées, afin d'empêcher cette diminution dans la quantité de matière sucrée, on ajoutait, au moment du prélèvement de l'échantillon, une goutte de formol par 125 c. c. de lait.

MATIÈRES MINÉRALES (CENDRES).

La quantité de substances minérales contenues dans le lait est, relativement aux autres éléments, très fixe. Dans les nombreux essais que j'ai pratiqués, je n'ai jamais trouvé moins de 0.73 de cendres par 100 c. c.; en général, la proportion varie entre 0.73 et 0.77. Le chiffre le plus élevé que j'ai obtenu est 0.81.

Dans la détermination de la quantité de cendres, il y a lieu de prendre quelques précautions. Il faut définitivement écarter le procédé grossier qui consiste à incinérer l'extrait sec à la lampe de Bunsen. Ce procédé ne peut donner des résultats concordants.

Voici comment j'ai l'habitude d'opérer : 10 c. c. de lait sont évaporés dans une capsule en platine de 7 centimètres de diamètre et dont le bord a 2 centimètres de haut. L'extrait obtenu est parfaitement séché, puis introduit dans un moufle réglé de telle façon que la partie plane reste constamment d'un rouge sombre à peine visible. L'opération est généralement terminée au bout de deux heures et la cendre est tout à fait blanche. On continuerait à chauffer pendant plusieurs heures de la même manière, que la cendre ne diminuerait pas de poids. Je m'en suis assuré à différentes reprises. Voici, à titre d'exemple, une vérification faite récemment : 10 c. c. de lait évaporés et incinérés ont donné, au bout de deux heures, une cendre blanche. Cette cendre pesait 0.077. Chauffant à nouveau pendant quatre heures à la même température, la cendre pesait cette fois 0.0765.

CONTRÔLE DU LAIT.

Le lait est une denrée relativement bon marché; aussi ne lui fait-on subir que deux falsifications : l'écémage et le mouillage.

L'écémage se détermine d'après la quantité de graisse.

Si le lait avait une composition constante, rien ne serait plus facile que de reconnaître l'écémage et d'en calculer le pour cent. Malheureu-

sement il n'en est pas ainsi. En s'appuyant sur ce que le lait renferme en moyenne telle ou telle quantité de graisse, on s'expose aux plus graves erreurs ⁽⁴⁾. Les résultats des analyses suivantes sont plus éloquents que toutes les dissertations que l'on pourrait faire sur ce sujet. Ces analyses ont été faites à quinze jours d'intervalle.

	Densité.	Extrait.	Graisse.	Lactose.	Caséine.	Cendres.
1. Traite du matin . .	1.0309	11.05	2.41	4.988	2.892	0.76
— midi . .	1.0287	12.86	4.35	4.594	3.126	0.79
— soir . .	1.0307	12.39	3.67	4.988	2.962	0.77
2. Traite du matin . .	1.0285	10.34	2.30	4.37	2.91	0.76
— midi . .	1.0299	12.36	3.50	4.50	3.55	0.81
— soir . .	1.030	12.12	3.30	4.82	3.20	0.80
3. Traite du matin . .	1.0297	10.99	2.50	4.63	3.07	0.79
— midi . .	1.0287	11.93	3.55	4.63	2.94	0.81
— soir . .	1.0299	11.59	3.50	4.76	3.03	0.80

Je réponds à l'objection qui me sera faite : on ne vend pas séparément le lait du matin, on le mélange toujours au lait du soir. Ceux qui disent cela ne connaissent pas nos campagnes. Beaucoup de petits cultivateurs ayant quatre, cinq ou six vaches, *ne vendent que le lait du matin* ; celui du midi et celui du soir sont employés à faire le beurre. Je suppose même, ce qui ne se fait jamais, que l'on mélange les trois traites ; ce lait mélangé, examiné à des distances assez rapprochées, pourrait parfois faire croire à l'écémage. C'est ce que montrent les résultats suivants de l'analyse de trois traites mélangées :

(4) GIRARD et DUPRÉ, *Encyclopédie chimique* de Frémy : Le calcul (*sic*) de l'écémage est des plus simples, il suffit de rappeler que le lait entier renferme en moyenne 4 % de beurre. Si donc nous ne trouvons que 3 % de matière grasse, par exemple, le calcul est celui-ci :

$$\frac{4}{3} = \frac{100}{x} \text{ d'où } x = 75.$$

Le lait a donc été écémé à 100-75, c'est-à-dire à 25 %.

	Densité.	Extrait.	Graisse.	Lactose.	Caséine.	Cendres.
1.	1.0323	11.83	3 60	5.40	3.06	0.77
2.	1 0314	11.28	2.90	4 64	2.94	0.80

Étant donnée l'impossibilité d'établir une quantité de matière grasse en deçà de laquelle on peut affirmer qu'il y a eu écrémage, il me semble qu'il y aurait lieu de *fixer le minimum de beurre que le lait devrait légalement renfermer*. On ne manquera pas de m'objecter que cette manière de faire entraînerait de nombreux essais. Cette objection n'a plus aujourd'hui aucune valeur. Il existe des appareils permettant de déterminer avec une grande exactitude, et dans un temps très court, le pour cent de graisse contenu dans un lait. « L'acido-butyromètre centrifuge Gerber » réunit ces conditions. La détermination du tantième de beurre contenu dans un lait est, au moyen de cet appareil, une opération très simple, si simple qu'une personne non initiée aux travaux de chimie peut facilement l'effectuer.

Dans un tube portant une graduation spéciale, on place 10 c. c. d'acide sulfurique concentré, 1 c. c. d'alcool amylique et 11 c. c. de lait. On ferme à l'aide d'un bouchon en caoutchouc et l'on agite horizontalement pendant une demi à une minute, ou mieux jusqu'à dissolution complète de la caséine. Il ne doit rester aucun flocon. On mélange ensuite par renversement et on centrifuge pendant près de deux minutes. Si l'on n'effectue qu'un ou deux dosages, la lecture peut être faite directement; si, au contraire, on en effectue un grand nombre (il y a des appareils permettant de faire vingt-quatre déterminations à la fois), on se sert d'un bain-marie chauffé à 60-70°. La graduation des tubes a été faite à cette température. Si on laissait refroidir le mélange, la lecture du nombre de degrés n'indiquerait plus exactement le pour cent de graisse. Deux précautions sont à prendre dans la manipulation de l'appareil Gerber. Il faut d'abord mesurer exactement 10 c. c. d'acide sulfurique concentré. Cette mesure peut être faite par tout le monde sans aucun danger, car la pipette porte, au-dessus du trait de jauge, deux boules. De la sorte, une personne n'ayant pas l'habitude de pipeter, ne court aucun risque d'aspirer l'acide dans la bouche. En second lieu, le mélange d'acide et de lait donne lieu à un échauffement considérable. On évite tout inconvénient en enfonçant fortement le bouchon quand

les liquides viennent d'être superposés, puis en plaçant le tube dans un essuie-mains. Après avoir centrifugé comme je l'ai dit plus haut, la graisse, d'un jaune paille, se sépare très nettement et il n'y a plus qu'à faire la lecture. Celle-ci donne directement la quantité de graisse contenue dans un litre de lait.

Toutes ces manipulations durent à peine cinq minutes et les résultats sont absolument comparables à ceux fournis par l'épuisement à l'éther dans l'appareil Soxhlet. Plus encore, l'acido-butyromètre Gerber peut servir à déterminer la quantité de matière grasse contenue dans les laits caillés. Voici, à titre d'exemples, quelques résultats comparés obtenus à l'extracteur Soxhlet et à la méthode centrifuge :

Numéros d'ordre.	Épuisement à l'éther.	Méthode centrifuge.
1	2.41	2.40
2	4.35	4.20
3	3.67	3.80
4	3.52	3.50
5	2.60	3.50

Laits fortement caillés conservés pendant plus d'un mois :

Numéros d'ordre.	(50 gr. de lait évaporés avec du sable, l'extract épuisé par l'éther).	(10 c. c. de lait passé au tamis de soie.)
1	2.37	2.30
2	4.04	4.10

Puisqu'il est si facile de s'assurer de la quantité de graisse contenue dans le lait, pourquoi n'obligerait-on pas, comme je l'ai dit plus haut, les producteurs de lait à fournir des liquides renfermant un minimum de beurre? On pourrait admettre le chiffre de 3 ou 2,5 % (1). Le laitier,

(1) Il n'y aurait là aucune difficulté pratique. Tout producteur pourrait être renseigné journellement sur la valeur de son lait en beurre; il suffirait d'un ou deux appareils centrifuges par village.

sachant que tout lait ne possédant pas cette teneur en graisse ne peut être vendu, prendra des mesures pour se trouver dans les conditions requises. Au lieu de vendre séparément la production des différentes traites et de réserver la plus riche pour préparer du beurre, il fera des mélanges. Si l'ensemble des traites de la journée ne fournissait pas un lait renfermant ce minimum de matière grasse, le producteur remplacera le ou les animaux ne donnant pas le taux voulu, ou bien encore il convertira le lait en beurre. Et l'on ne sera plus ainsi exposé à condamner au hasard ou à permettre à la fraude de s'étaler en toute liberté.

En attendant que le desideratum que j'ai formulé soit réalisé, le chimiste, analyste de lait, doit être très consciencieux dans les conclusions à tirer des dosages de graisse. Il doit s'informer de quelle traite provient le lait soumis à son examen et, dans le cas de disette de matière grasse, procéder à une analyse de contrôle sur un échantillon provenant d'une traite faite au même moment que celle qui a fourni le lait incriminé. La mission de prélever des échantillons ne doit être confiée qu'à une personne compétente. Souvent, c'est un agent quelconque qui se rend à la ferme pour assister à la traite des vaches; aussi, plus d'une fois, on a remis au chimiste le lait des premières portions de la traite et par conséquent écrémé; par contre, l'agent chargé de prélever les échantillons arrivant à la ferme quand la traite est presque terminée, on achève celle-ci devant lui et ce sont les dernières portions de lait, c'est-à-dire un lait excessivement riche qui est remis à l'analyste. De là des résultats anormaux.

*
* *

Le mouillage se détermine d'après la quantité d'extrait (4), de lactose et de matière minérales. En ce qui concerne l'extrait et la lactose, outre que, comme la graisse, ils sont sujets à de grandes variations, ils présentent encore le grand inconvénient de diminuer rapidement par la conservation.

En présence de la difficulté de se prononcer sur l'addition d'eau en ne tenant compte que des quantités d'extrait et de lactose, un chimiste allemand — Soxhlet, je pense — a proposé de rechercher dans le sérum du lait la présence des nitrates. Les vaches qui absorbent des nitrates,

(4) D'après le Conseil d'hygiène de la Seine, le lait doit donner au moins 13 % d'extrait sec. D'après une publication émanant du service de surveillance de la fabrication et du commerce des denrées alimentaires, service ressortissant du Ministère de l'Agriculture, il semble que la quantité d'extrait sec fourni par 100 c. c. de lait doit s'élever au moins à 11.5. Exceptionnellement cette quantité peut tomber à 11.

même dans une forte proportion, donnent du lait dans lequel les réactifs les plus sensibles ne décèlent aucune trace d'azote nitrique. D'un autre côté, toutes les eaux de source contiennent des nitrates. Et ces sels se caractérisent avec la plus grande facilité, à des doses extraordinairement minimes (moins de 0.000001) par le sulfate de diphénylamine. Malgré cela, je n'attribue à cette réaction qu'une valeur très médiocre, parce que le sulfate de diphénylamine est d'une trop grande sensibilité, sensibilité telle que je me mets en garde contre les résultats fournis par ce réactif. On en jugera par le fait suivant : Les eaux de distribution de la ville de Bruxelles sont très pauvres en nitrates, elles n'en contiennent que des quantités infinitésimales. Eh bien, il suffit de rincer une capsule en porcelaine avec cette eau, de la laisser ensuite parfaitement égoutter et, sur les parois encore humides, de faire tomber quelques gouttes de solution sulfurique de diphénylamine. Il se produit une coloration bleue intense. Si, dans le sérum d'un lait, je trouve des nitrates par l'emploi de la diphénylamine, qui me dit que ces nitrates ne proviennent pas de l'eau qui a servi à rincer les cruches, ou encore de quelques gouttes d'eau tombées du réfrigérant lors du mélange des laits des différentes vaches?

En outre, les nitrates dans le lait ne persistent pas; les bactéries qui envahissent ce liquide si rapidement s'assimilent l'azote nitrique, de telle sorte que, si on n'examine le lait tout de suite, il se pourrait que l'on ne retrouvât pas de nitrates alors que de l'eau a été ajoutée. Je citerai à ce sujet une expérience que j'ai faite. J'ai ajouté à du lait 0,000334 N²O⁵ par 100 centimètres cubes. Cette addition a été faite sous forme de nitrate de potasse. Dans le sérum de ce lait, j'ai caractérisé l'acide nitrique par la diphénylamine et la brucine. J'ai alors laissé le lait se cailler et, huit jours après, j'ai de nouveau recherché les nitrates. Il n'y en avait plus.

Si cette réaction des nitrates a quelque valeur, elle ne peut donc servir à déterminer le mouillage que pendant un temps très court.

Établir que le lait a été additionné d'eau peut donc présenter de sérieuses difficultés, si l'on s'en tient aux déterminations de l'extrait et de la lactose. Mais il y a, dans les éléments minéraux, un facteur qui permet de résoudre ce problème. J'ai montré dans la première partie de ce travail que la proportion de cendres contenue dans le lait présente une fixité relative très grande. En général, la teneur pour 100 centimètres cubes varie entre 0.73 et 0.79. L'addition d'eau au lait aura pour résultat de faire baisser immédiatement cette quantité de matières minérales. Je suppose même que l'on emploie pour la fraude l'eau la plus dure, par exemple une eau renfermant 2 ‰ de substances fixes. Si, à un lait contenant le minimum de cendres, soit 0.73 ‰, on

ajoutait 20 % de cette eau, la quantité de matières minérales devrait descendre à $0.73 - 0.156 = 0.574$, auxquelles il faudrait ajouter les matières minérales apportées par l'eau, soit 0.04. La quantité de cendres décelée par l'analyse serait donc $0.574 + 0.040 = 0.614$.

En opérant dans les conditions que j'ai rappelées, je n'ai jamais rencontré de lait d'origine certaine renfermant une quantité aussi minime de matières minérales.

LAITS CAILLÉS.

Il arrive parfois que l'on a à examiner des laits caillés conservés deux ou trois mois. Ces liquides ont subi des modifications profondes et il n'est plus possible d'en déterminer la composition exacte. Dans de pareils liquides, on ne peut plus doser que deux corps : la graisse et la cendre. La quantité d'extrait et la quantité de lactose ont diminué dans des proportions qui varient d'après la manière dont le liquide a été conservé.

On a prétendu que, dans un lait caillé, on pouvait déterminer la quantité de lactose qui s'y trouvait à l'état frais; qu'il suffisait de doser la lactose encore existante et d'y ajouter la quantité d'acide lactique calculée en dosant l'acidité au moyen de la soude normale décime. En avançant cela, on s'est inspiré de ce fait, que l'acide lactique n'est que le dédoublement moléculaire du lactose. Mais on a oublié qu'un liquide subissant la fermentation lactique, si l'on ne sature au fur et à mesure de sa mise en liberté l'acide formé, subit bientôt, aux dépens de l'acide lactique, la fermentation butyrique. Cette seconde fermentation introduit dans le liquide de l'acide butyrique et de l'acide carbonique.

Quand on a à procéder à l'analyse d'un lait caillé, il faut tout d'abord rendre le liquide homogène et, en quelque sorte, rétablir l'émulsion. On a, dans ce but, préconisé l'emploi des alcalis. Pour ma part, j'ai toujours trouvé cela inutile et voici comment je procède : Tout le liquide est versé dans un grand mortier en porcelaine, trituré, puis versé sur un tamis de soie. A l'aide du pilon, on oblige la totalité du magma à passer à travers les mailles du tamis. On obtient ainsi un liquide très homogène et qui reste émulsionné pendant plusieurs jours.

La détermination de la quantité de matière grasse se fait le plus souvent en évaporant 50 grammes de lait mélangés avec un peu de sable. On remue souvent et sèche parfaitement. L'extrait est introduit rapidement (car il est très hygrométrique) dans une cartouche en papier à filtrer et épuisé par l'éther sec, dans l'extracteur Soxhlet. L'éther est évaporé et la graisse, séchée à 100° pendant une heure et demie, est pesée. Cette détermination n'est pas à l'abri de toute critique. Pendant

la dessiccation, une partie de l'acide lactique se transforme en anhydride, acide et anhydride passent dans l'éther et se retrouvent dans la graisse. Je dois dire pourtant que, au point de vue pratique, cela n'a pas une grande importance, comme le démontrent du reste les chiffres ci-dessous :

	Échantillon de lait analysé le		
	21 septembre.	30 septembre.	10 décembre.
	En gr. par 100 c. c.	En gr. par 100 gr.	En gr. par 100 gr.
Extrait	11.40	10.70	9 »
Graisse	2.94	2 88	3 »
Lactose.	4.30	»	»
Caséine.	3 46	»	»
Cendres.	0.70	0.70	0 70

On pourrait éviter ces analyses incomplètes par suite des altérations, en employant le formol pour la conservation des échantillons de lait destinés à l'analyse. Cet antiseptique, ajouté au lait à la dose d'une goutte par 125 c. c., assure la conservation du liquide pendant plus d'un mois. Cette minime quantité de formol ajoutée ne peut nullement influencer les résultats de l'analyse.

*
* *

En terminant, je remplis un devoir des plus agréables en remerciant notre collègue, M. l'ingénieur Pierre Wauters, de la bienveillance avec laquelle il a mis à ma disposition les produits de son étable, me permettant ainsi d'opérer dans des conditions d'authenticité absolue.

Dosage des nitrites dans les eaux, par D. DE PAEPE.

(Communication faite à la séance de la Section de Bruxelles, du 21 mai 1898.)

Très nombreux sont les réactifs de l'acide nitreux. Il y a d'abord la série des corps oxydants qui font passer Az^2O^3 à l'état de Az^2O^5 , en se réduisant proportionnellement ; le type en est le $MnO^4 K$. On a même récemment proposé de titrer Az^2O^3 par une solution connue d'eau oxy-

géné (1). Dans cet ordre d'idées rentrent les diverses méthodes ramenant le dosage de Az^2O_3 à un titre iodométrique.

Ensuite, il y a la très nombreuse série de composés organiques nitrosés, dont le pouvoir colorant intense est utilisé pour obtenir des réactions très sensibles, permettant de rechercher et de doser — colorimétriquement s'entend — de très faibles teneurs en Az^2O_3 , ce qui est le cas pour les eaux. Les méthodes par oxydation seraient ici tout à fait insuffisantes. Il y a enfin une méthode de dosage colorimétrique à l'état de AzH^3 , après réduction par le fer, de M. Ilosvay de Ilosva (2), que nous avons essayée et qui donne de très bons résultats.

Nous avons aussi essayé un grand nombre de réactions du second type énoncé ci-dessus, proposées par divers auteurs pour l'analyse des eaux (et de l'acide sulfurique pur du commerce). Dans beaucoup de cas, la teinte n'apparaît que tardivement et se dégrade très vite ; dans d'autres cas, la sensibilité n'est pas suffisante.

C'est le cas pour la solution de chlorhydrate de méthylène-diamine, recommandée par divers auteurs (3).

Une réaction très nette, dont la teinte vert-bleu apparaît après dix minutes dans toute son intensité, à la température ordinaire, et persiste sans dégradation pendant deux et même trois heures (n'ayant subi après vingt-quatre heures qu'une décoloration d'un tiers environ, avec nette tendance vers le jaune), est celle que l'on obtient avec une solution acétique d'antipyrine (1 gramme dans 100 c. c. d'acide acétique à 10 %), proposée par M. M.-C. Schuyten (4). Mais elle n'est pas suffisamment sensible, comme nous le verrons plus loin.

Les trois réactions les plus sensibles qui soient à ma connaissance, sont :

a) La réaction de Zambelli : combinaison α -naphtol-acide sulfanilique, en liqueur alcaline (5). Donne facilement, sous une épaisseur de 10 centimètres, $\frac{1}{30}$ de milligramme par litre.

b) La réaction de Riegler : combinaison β -naphtol-acide naphthionique en solution ammoniacale (6). Donne assez facilement, sous une épaisseur de 10 centimètres, $\frac{1}{30}$ de milligramme par litre.

c) La troisième réaction de Griess : combinaison α -naphtylamine-acide sulfanilique, modifiée par Lunge et Lwoff (7). Donne facilement,

(1) Voir *Bull. de l'Assoc. belge des chim.*, 1897, t. XI, p. 245.

(2) *Bull. Soc. ch., de Paris*, 5 mars 1894.

(3) *Agenda du Chimiste* de WURTZ, éditions récentes.

(4) *Ch. Zeit.*, 1896, p. 222.

(5) *Ch. Centralblatt*, 1887, p. 363.

(6) *Zeit. anal. Ch.*, 1897, pp. 306 et 377, résumé dans ce *Bulletin*, 1897, t. XI, p. 142.

(7) *Zeit. angew. Ch.*, 15 juin 1895.

sous une épaisseur de 10 centimètres; $\frac{1}{400}$ et même $\frac{1}{200}$ de milligramme par litre.

Cette dernière réaction est donc tout à fait recommandable, mais la teinte n'apparaît, à la température ordinaire, que très lentement, n'atteint son intensité maximum qu'après vingt minutes environ *et se dégrade immédiatement*, de sorte que des essais par comparaison sont très difficiles, sinon impossibles.

Mais nous avons trouvé un moyen d'éviter ces inconvénients; nous avons remarqué: 1° que la teinte franchement rouge-grenat primitive (et fugace) réapparaît *dans toute son intensité* (même après 48 heures, à l'abri de l'air, bien entendu), si l'on amène le liquide au-dessus de 70° C.; 2° que la teinte apparaissait *avec toute son intensité et immédiatement*, si l'on ajoute le réactif à la liqueur préalablement chauffée près de l'ébullition; et 3° que la teinte persiste, *dans toute son intensité*, pendant des heures, si l'on a soin de maintenir le liquide vers 80° C... A cette dernière température, les opérations colorimétriques sont donc très aisées et très précises. Il suffit d'opérer sur le contenu de tubes préalablement chauffés au bain-marie, et en les maintenant dans un bain d'eau qui vient de bouillir, dans un vase en verre à fond plat, éclairé par le bas.

Dans la notice de M. Schuyten (1), l'auteur étudie l'action de diverses substances sur la réaction nitroso-antipyrine. Nous avons vérifié ces données pour cette réaction et pour la réaction de Griess, *mille fois plus sensible*. Il dit notamment: « La chaux et les alcalis, les chlorures, bromures, iodures, sulfures (ainsi que H_2S), carbonates, phosphates, nitrates, borates, sulfates, les sels de K, Na, Am, Ca, Ba, Mg, Al, Zn, ferrosus, Pb, Bi, Cd, Sn, ainsi que les matières organiques (sucre, alcool, phénol), n'ont — en solutions pas trop concentrées — aucune influence sur la coloration. Seules les substances oxydantes, telles que les sels ferriques, détruisent la coloration. »

En résumé, voici nos résultats :

Pour la réaction à l'antipyrine...

Les acides forts font passer la coloration au jaune, instantanément; dilués au $\frac{1}{400}$, leur action est beaucoup plus lente, mais après dix minutes, ils ont produit une très sensible accentuation du vert vers le jaune; dilués au $\frac{1}{4000}$, les acides sulfurique, chlorhydrique et azotique ne produisent d'action sensible qu'après une ou deux heures. Mais un mélange de HCl et de AzO^3H au $\frac{1}{4000}$ et même au $\frac{1}{40000}$ fait virer rapidement la coloration au jaune, ce qui est fort compréhensible, vu le pouvoir oxydant de l'eau régale, même très diluée. Un mélange même

(1) *Loco citato*.

concentré $\frac{1}{10}$ de chlorures et de nitrates alcalins n'a aucune action ; mais si l'on y ajoute un acide fort, la décoloration est rapide, car il se forme de l'eau régale.

Tous les sels neutres cités par M. Schuyten — et d'autres que nous avons essayés — sont en effet sans action aussi bien sur le réactif (c'est-à-dire qu'ils ne produisent sur lui aucune coloration ou seulement une coloration très faible, jaunâtre) que sur le produit de la réaction, dont ils ne dégradent pas la teinte.

Par les sulfites alcalins, en solution à $\frac{1}{100}$ même, un virage au jaune très sensible se manifeste après quelques minutes ; la même chose se produit avec les sulfures, mais beaucoup plus lentement, de sorte qu'ils ne peuvent gêner une estimation colorimétrique rapide, surtout s'ils sont assez bien dilués.

Les sels présentant de l'hydrogène basique, même ceux à réaction alcaline, tels que $\text{PhO}^4\text{Na}^2\text{H}$, PhO^4NaAmH , font virer la teinte au jaune ; avec des solutions à $\frac{1}{10}$, action très sensible après une heure.

Parmi les acides organiques usuels, en solution aqueuse à $\frac{1}{10}$, seul l'acide oxalique a montré une action décolorante.

La chaux et les alcalis sont sans action, comme le dit M. Schuyten, tant qu'ils ne font que saturer une partie de l'acide acétique du réactif ; *mais si l'on dépasse la saturation de la moitié environ de cet acide*, la coloration tourne au vert jaunâtre ; et si l'on rend la liqueur alcaline, la décoloration est complète.

Les oxydants, MnO^4K , CrO^3 , etc., transformant AzO en AzO^2 (ou Az^2O^3 en Az^2O^5 , ce qui revient au même), ont une action décolorante instantanée.

Pour la réaction de Griess, résultats en tous points identiques, la dégradation de la teinte primitive rouge-grenat se faisant ici vers le rouge-orangé sale.

Mais toutes ces conditions ne se rencontrent jamais dans l'analyse des eaux. Les sulfures qui peuvent s'y trouver sont à un état tel de dilution que leur action ne se fait pas sentir.

Seuls les sels ferriques seraient un obstacle sérieux, s'ils étaient réellement oxydants (vis-à-vis du Az^2O^3), comme le dit M. Schuyten ; car leur présence dans l'eau, en petites quantités, il est vrai, est constante⁽¹⁾, et la retransformation des sels ferreux en sels ferriques aux dépens de l'oxygène de l'eau, étant constante, leur action oxydante serait illimitée. Il n'y aurait plus de nitrites dans les eaux.

Mais il n'en est pas ainsi ; les sels ferriques sont sans action aucune sur les nitrites et sur les composés organiques nitrosés.

(1) NOTA. — Nous avons dosé le fer dans diverses eaux. Une eau de Saint-Gilles lez-Bruxelles, nous a donné $0\text{gr},003$ de Fe^2O^3 par litre. Dans l'eau de distribution de Bruxelles, nous avons trouvé (février 1898) $0\text{gr},0011$ de Fe^2O^3 par litre.

Les essais suivants le prouvent :

I. — Solution de AzO_2Na à 0^{gr},01 par litre + quelques gouttes de réactif de Griess = belle coloration rouge-grenat intense.

II. — Solution de AzO_2Na à 0^{gr},01 par litre contenant en plus 0^{gr},01 de Cl^6Ffe par litre, *préparée depuis deux jours* + quelques gouttes de réactif de Griess = coloration en tout semblable à la précédente.

III. — Même chose avec 0^{gr},01 d' AzO_2Na et 0^{gr},10 de Cl^6Ffe par litre. Absolument même coloration que ci-dessus.

IV. — Idem, après ébullition pendant quelques minutes, même résultat.

V. — Mêmes essais avec des solutions à 0^{gr},001 d' AzO_2Na par litre, sans Cl^6Ffe , avec 0^{gr},010 et même 0^{gr},030 Cl^6Ffe par litre. Après deux jours, après ébullition ou non, etc., *dans tous les cas, même teinte rose-rouge*.

VI. — Solution de AzO_2Na à 0^{gr},1 par litre + quelques gouttes de la solution acétique d'antipyrine = coloration vert-bleu (comparable comme intensité à la coloration rose que l'on obtient par 0^{gr},001 d' AzO_2Na par litre avec le réactif de Griess).

VII. — Solution de AzO_2Na à 0^{gr},1 par litre contenant, en plus, 0^{gr},01 de Cl^6Ffe par litre (solution fraîche) + quelques gouttes de la solution d'antipyrine = coloration verte, comme plus haut, mais déjà sensiblement dégradée vers le jaune. Avec la même solution, faite depuis quatre jours, même teinte.

VIII. — Idem avec 0^{gr},03 de Cl^6Ffe par litre : coloration verte plus jaunâtre encore.

IX. — Idem avec 0^{gr},10 de Cl^6Ffe par litre (soit des quantités égales de AzO_2Na et de Cl^6Ffe) : coloration jaune légèrement verdâtre.

X. — Mêmes essais avec ébullition préalable de la solution d' AzO_2Na avec ou sans Cl^6Ffe : mêmes résultats.

XI. — Pour une solution à 0^{gr},01 par litre d' AzO_2Na , la coloration vert-bleu extrêmement faible, que l'on obtient avec la solution d'antipyrine, passe au jaune pour des adjonctions de 0^{gr},01 à 0^{gr},03 de Cl^6Ffe par litre.

Donc le Cl^6Ffe n'agit nullement sur les nitrites et n'entrave pas les réactions nitroso-conjuguées. Mais pour celles de ces réactions qui ne sont pas suffisamment colorées (c'est le cas pour celle à l'antipyrine), la teinte propre des solutions acétiques de sels ferriques, très intense déjà pour 0^{gr},01 de Cl^6Ffe par litre, intervient pour dégrader la coloration due à la réaction. C'est ce qui avait induit M. Schuyten en erreur, sans doute.

(Travail fait à l'Institut d'hygiène de l'Université Nouvelle de Bruxelles.)

Sur une falsification du safran,

par J. WAUTERS.

(Communication faite à la séance de la Section de Bruxelles du 21 mai 1898.)

Le safran, grâce à son prix élevé, 60 à 70 francs le kilogramme actuellement, est très souvent falsifié; mais il est à remarquer que la falsification est toujours le fait du marchand en gros et non du détaillant, le safran se débitant ordinairement par quantités très minimes.

Je vous communiquerai peut-être plus tard des analyses de safrans falsifiés par différents produits : sulfate de baryte, salpêtre, bois de campêche, etc., mais pour le moment, je désire vous entretenir seulement de safrans falsifiés par un produit végétal coloré artificiellement.

J'ai eu l'occasion, dans une expertise judiciaire, d'avoir entre les mains, non seulement les safrans falsifiés, mais aussi les produits ayant servi à la falsification. J'ai pu, de cette manière, en faire une étude assez complète.

Le produit servant à la falsification porte le nom de *féminelle*; il doit faire l'objet d'une fabrication spéciale et être acheté en gros par les falsificateurs. Cette *féminelle* est fournie à ces derniers à l'état brut; elle ne cède à l'eau que très peu de matière colorante. Dans cet état, elle peut être employée, mais il faut ajouter trop de vrai safran pour qu'elle colore suffisamment. On la charge alors d'une matière colorante orange très soluble dans l'eau en la trempant dans une solution de cette substance et en la faisant sécher; c'est ce que le falsificateur appelle la *féminelle* préparée. Elle est, dans cet état, absolument propre à être mélangée à une certaine quantité de vrai safran destinée à lui donner un peu d'odeur.

Cette falsification est très rémunératrice, car la *féminelle* ne coûte pas cher et l'on a soin de mettre le moins possible de vrai safran.

Outre la *féminelle* brute, la *féminelle* préparée et la matière colorante ayant servi à la préparation, j'ai eu à examiner du safran pur, puis quatre échantillons (deux en poudre, deux entiers) de safrans falsifiés.

J'ai fait sur ces échantillons, par les méthodes ordinaires, les dosages suivants : eau, cendres totales, cendres insolubles dans l'eau, cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique, matières insolubles dans l'eau, crocétine. J'ai, de plus, dosé dans la solution aqueuse des cendres, la quantité de chlore.

Voici en un tableau le résultat de ces analyses :

	FEMINELLE		MATIÈRE COLORANTE.	SAFRAN				
	brute.	préparée.		pur.	entier T.	en poudre T.	entier F.	en poudre F.
Humidité.	10.85	22.15	—	9.35	8.90	6.20	13.35	6.05
Cendres totales	8.25	13.05	81.75	6.13	21.02	21.00	10.45	15.35
Cendres ins. dans l'eau	2.23	3.40	0.10	2.45	16.83	1.00	3.75	0.70
Cendres ins. dans HCl.	1.55	0.98	0.05	1.50	15.18	0.25	0.90	0.20
Matières ins. dans l'eau	—	—	—	36.50	46.70	54.60	38.15	66.60
Crocétine	0	0	—	6.55	2.60	1.60	4.05	1.95
Chlore (en chlorure de sodium)	0.23	7.44	78.00	0.23	traces.	16.38	4.22	11.11

Examinons successivement ces différents produits en commençant par ce que je puis appeler les matières premières de la falsification.

MATIÈRE COLORANTE.

La matière colorante provient d'une maison allemande.

C'est une poudre jaune-orangé, très soluble dans l'eau froide à laquelle elle communique une coloration *absolument identique* à celle d'une décoction de safran pur. Elle se dissout dans l'alcool absolu en laissant un abondant résidu blanc, cristallin, qui présente tous les caractères physiques et chimiques du chlorure de sodium. La solution alcoolique évaporée laisse une poudre jaune-orangé, insoluble dans l'éther, la benzine et l'éther de pétrole, soluble dans l'alcool amylique et dans l'éther acétique. La solution aqueuse de cette poudre présente les caractères suivants : Elle ne se modifie ni à froid ni à chaud par addition d'acide chlorhydrique; la potasse caustique ou l'ammoniaque la font virer à l'orangé-rouge foncé; elle ne précipite pas par le chlorure de baryum; traitée par l'acide chlorhydrique et l'étain, elle se décolore rapidement et complètement; additionnée d'ammoniaque, elle ne cède qu'une très petite quantité de matière colorante à l'alcool amylique; l'eau de baryte rend la matière colorante insoluble dans l'éther acétique.

Les réactions suivantes ont été obtenues avec le produit sec épuré par

l'alcool. L'acide sulfurique concentré donne une coloration orangé foncé qui reprend sa couleur primitive par addition d'eau; la potasse caustique donne une coloration orangé-rouge foncé. Par fusion avec du carbonate et de l'azotate de potassium, on obtient un produit donnant fortement les réactions de l'acide sulfurique; traité à chaud par de la chaux sodée, le produit sec dégage de l'ammoniaque.

La solution aqueuse de cette matière colorante, acidulée à l'acide tartrique, teint la laine en brun-rouge et la soie en beau jaune-orangé; le coton ne prend qu'une légère teinte jaune.

La laine ainsi teinte prend une coloration plus foncée par l'acide sulfurique ainsi que par la potasse caustique.

Ce produit est une matière colorante amido-azoïque sulfonée, dérivée du goudron. Le falsificateur de safran avait été lui-même trompé car la matière colorante était elle-même falsifiée par 75 % de chlorure de sodium.

FÉMINELLE BRUTE.

La féminelle brute est constituée par un produit signalé depuis longtemps pour la falsification du safran, c'est-à-dire par des ligules de souci, facilement reconnaissables, accompagnés d'une certaine quantité de fleurons du souci.

Ces éléments sont fortement teints au moyen d'une matière colorante un peu différente de celle que je viens de décrire.

Cette matière colorante est très peu soluble dans l'eau froide, assez soluble dans l'eau bouillante et dans l'alcool. La solution rendue alcaline par l'ammoniaque ne cède rien à l'alcool amylique. Les autres réactions sont les mêmes que celles indiquées pour l'autre colorant.

Dans une solution aqueuse acidulée par l'acide tartrique, la laine est teinte en orangé-rouge, la soie en rose, le coton ne fixe pas la matière colorante.

Comme on peut le voir dans le tableau d'analyse, la matière colorante employée ne contenait pas de chlorure de sodium.

FÉMINELLE PRÉPARÉE.

Ce produit est constitué par de la féminelle brute trempée dans une solution de matière colorante. Les réactions de sa solution aqueuse sont naturellement les mêmes que celles de la matière colorante employée; l'on peut déterminer approximativement la quantité de colorant fixé, par la proportion de chlorure de sodium dosé dans les cendres.

Les essais de teinture ont donné les mêmes résultats que ceux faits au moyen de la solution de matière colorante.

SAFRANS FALSIFIÉS.

Le dosage de la crocétine a permis de fixer approximativement la quantité de vrai safran contenue dans les mélanges, et la proportion de chlorure de sodium pouvait servir à calculer approximativement la proportion de matière colorante étrangère, parce que celle-ci était elle-même falsifiée; un examen microscopique des safrans en poudre décèle très facilement les éléments du souci.

Je veux appeler particulièrement l'attention sur les essais de teinture, qui donnent des résultats très nets.

Lorsqu'on teint des tissus, préalablement décreusés, dans une solution de safran pur, additionnée d'acide tartrique, on observe que la laine, la soie et le coton prennent une très belle couleur jaune citron; la coloration ne change pas lorsqu'on humecte les tissus, après la teinture, avec de la potasse caustique.

Si l'on emploie pour la teinture une solution de safran falsifié, la laine est, comme je l'ai dit plus haut, fortement colorée en brun-rouge et la soie en jaune-orangé foncé, alors que le coton ne prend qu'une légère teinte jaune; la potasse caustique fonce encore fortement les colorations.

Ces essais de teinture sont très sensibles : 5 % de féminelle sont encore nettement accusés.

On peut du reste opérer différemment; lorsqu'on précipite la crocétine par l'acide chlorhydrique, on obtient un liquide très légèrement jaune avec le safran pur et très nettement coloré en brun avec les safrans falsifiés, la matière colorante artificielle n'étant pas précipitée par l'acide chlorhydrique; on est déjà, de cette manière, mis sur la trace de la falsification; en faisant ensuite un essai de teinture, on obtient des tissus presque incolores avec le safran pur, des tissus de laine et de soie fortement colorés avec les safrans falsifiés.

Il est à remarquer aussi que la solution aqueuse de safran pur ne change pas par addition de potasse caustique, tandis que la solution de safran falsifié ou de matière colorante devient beaucoup plus foncée.

Des chiffres de l'analyse insérés dans le tableau et des essais de teinture effectués, il résulte que les safrans en poudre T et F sont des mélanges de féminelle préparée avec un peu de safran pur (25 à 30 %).

La boîte qui les renfermait porte l'inscription :

SAFRANÉE DU GÂTINAIS.

(Ce produit doit être vendu comme tel. Nous en assumons toute la responsabilité, car il est conforme aux prescriptions de la loi.)

Pour le safran entier F, les proportions de safran pur étaient un peu plus considérables.

En ce qui concerne le safran entier T, on peut remarquer qu'il ne renferme pas de chlorure de sodium et que cependant la quantité de cendres s'élève à 21 %, dont 16.83 insolubles dans l'eau. S'il ne renferme pas de chlorure de sodium, c'est que la féminelle employée était brute, c'est-à-dire non imprégnée de matière colorante artificielle (simple oubli, sans doute); quant aux cendres, elles renfermaient 14.12 % de sulfate de baryum, lequel provenait du safran pur (!) employé; les fibres de celui-ci étaient en effet recouvertes de ce produit minéral.

Préparation d'un vin de myrtilles au miel,

par J. GRAFTIAU.

(Communication faite à la séance de la Section de Louvain, du 29 mai 1898.)

J'ai déjà rendu compte antérieurement de mes travaux sur les boissons vineuses dérivées du miel d'abeilles ⁽¹⁾. Je vous présente aujourd'hui un nouveau produit de mes essais, obtenu par la fermentation spontanée d'un moût de myrtilles sucré avec du miel.

Au mois de juillet 1897, j'ai fait venir des Ardennes belges un panier de myrtilles noires. Par une pression modérée, j'en ai extrait un jus riche en couleur.

La myrtille ne renfermant qu'environ 5 % de sucre, est par elle-même incapable de fournir une boisson fermentée susceptible de conservation. J'ai remédié à ce défaut par le sucrage au moyen de beau miel blanc récolté à mon rucher. 12 litres de jus de myrtilles ont reçu 4 kilogrammes de miel. Le moût ainsi préparé a été introduit dans une petite bonbonne de 15 litres de capacité, dont le goulot a été fermé au moyen d'un capuchon en papier, maintenu par une ficelle. Ce simple appareil de fermentation a été mis dans la serre à vignes, où les levures naturelles de myrtilles ont trouvé une température suffisante pour leur multiplication.

La fermentation tumultueuse a duré environ quinze jours. Après un repos d'une huitaine de jours, j'ai tiré au clair dans une bonbonne plus petite qui est restée en cave jusqu'au mois de mai. J'ai alors mis en bouteilles.

Le produit est clair, riche en couleur, doué d'un bouquet très développé de myrtilles et agréable à la dégustation. Il est, autant que n'importe quel vin, susceptible d'une longue conservation, grâce à une forte teneur en alcool et en tanin et à une dose d'extrait suffisante.

⁽¹⁾ *La fabrication de l'hydromel et du vinaigre de miel.* Dison 1896. — *Le vin de raisin et ses succédanés.* Bruxelles, 1897. — *L'hydromel ou vin de miel.* BULLETIN DE L'ASSOCIATION BELGE DES CHIMISTES, 11, 89, 1897.

**La composition du beurre dans une même laiterie,
par Ch. Masson.**

(Communication faite à la séance de la Section de Gembloux du 7 juin 1898.)

Il n'y a pas bien longtemps, on trouvait encore des chimistes qui affirmaient que le beurre naturel avait une composition à peu près constante et que s'il arrivait de trouver des beurres purs s'écartant notablement de la composition normale, c'était une exception, une sorte de monstruosité que l'on ne rencontrait pas deux fois dans la vie d'un homme. Aujourd'hui je crois que plus un chimiste sérieux n'oserait soutenir une pareille affirmation.

Dans le but de se faire une idée nette de la question, le Gouvernement a fait procéder à une enquête sur la composition des beurres du pays. Des échantillons sont prélevés tous les quinze jours, par les soins des inspecteurs des denrées alimentaires, dans des vacheries réparties dans toutes les régions.

Quoique cette enquête, commencée au mois de novembre, ne soit pas encore terminée, je crois utile de vous faire part des résultats que j'ai obtenus sur les échantillons provenant d'une ferme située à Momi-gnies et dont l'étable se compose de cinq vaches.

C'est l'échantillon prélevé le 8 décembre qui a offert la composition la plus anormale :

Acides gras fixes (Hehner)	91.2
» » volatils (Meissl)	20.0
Indice Abbé-Zeiss à 40°.	46.2

Cette composition paraissait tellement extraordinaire que de la crème fut prélevée dix jours plus tard et expédiée au laboratoire, où je l'ai barattée moi-même.

Voici la composition du beurre obtenu :

Acides gras fixes	90.9
» » volatils	22.2
Indice Abbé-Zeiss à 40°.	44.5

Toute idée de fraude doit donc être écartée, et voilà un beurre qui serait déclaré falsifié avec 42.5 % de margarine si l'analyste se basait sur le tableau publié dans le rapport de M. Girard sur les travaux du laboratoire municipal de Paris !

Un échantillon de beurre du même établissement, prélevé le 20 février, a donné :

Acides gras fixes	87.5
» » volatils	35.6
Indice Abbé-Zeiss à 40°.	42.5

Je ne cite que les chiffres extrêmes ; lorsque le travail sera achevé, j'espère pouvoir vous l'exposer dans tous ses détails.

Avant de terminer, je veux encore vous soumettre une observation. Les instructions ministérielles recommandent aux analystes du service de l'inspection des denrées alimentaires de demander un échantillon de contrôle lorsqu'ils se trouvent en présence d'un échantillon de beurre offrant une composition anormale ; ce moyen de contrôle est très scabreux, et si l'on se base uniquement sur la différence de composition entre deux échantillons de la même provenance et prélevés à quelques jours d'intervalle, pour déclarer un beurre falsifié, on risque fort de se tromper. C'est ainsi que le beurre de Momignies qui nous occupe a, en quatorze jours de temps, vu son indice Meissl monter de 22.4 (le 6 février) à 35.6 (le 20 février).

En 1891, je recommandais la prudence à ceux qui commençaient à s'occuper de l'analyse du beurre, leur montrant combien il était impossible de se baser uniquement sur la composition chimique pour se renseigner sur le degré de pureté ; aujourd'hui mon opinion n'a pas changé... au contraire !

Café épuisé et enrobé,

par A. PETERMANN.

(Communication faite à la séance de la Section de Gembloux du 7 juin 1898).

La station agronomique a reçu dernièrement, de la part du Ministère de l'Agriculture, un échantillon de café torréfié dans le but de rechercher si la tolérance d'enrobage n'était pas dépassée. Vous savez que les règlements du service des denrées alimentaires autorisent l'enrobage ou autrement dit l'embellissement du café, à condition que le poids de la substance grasse et de l'oxyde ferrique employés dans ce but ne dépasse pas quelques dixièmes pour cent du poids de café.

Sous ce rapport, le café en question ne donnait pas lieu à contestation, car il a fourni à l'analyse :

Matières minérales totales	4.57 %
Oxyde ferrique se détachant des fèves entières par un lavage à l'éther	0.40 %

Cet oxyde ferrique venait incontestablement de l'enrobage, car, comme je le disais, il se détachait immédiatement lorsqu'on dissolvait dans l'éther la substance grasse qui le fixe; ensuite lorsqu'on incinère, sans remuer la cendre, les fèves entières, on constate que celles-ci sont entourées d'une fine pellicule d'oxyde ferrique, tandis que l'intérieur est absolument blanc. Mais le dosage de l'extrait organique, le total des matières solubles dans l'eau, m'a fait découvrir qu'en dehors de cette toilette, le café avait subi une altération plus profonde et répréhensible, c'est-à-dire un épuisement partiel de ses principes actifs.

En effet, en épuisant 10 grammes de café en poudre avec 200 c. c. d'eau, en évaporant au bain-marie, en desséchant pendant 2 $\frac{1}{2}$ heures à l'étuve de Gay-Lussac et en soustrayant les matières minérales solubles, j'ai obtenu 12.11 % d'extrait. Un dosage de contrôle exécuté en faisant bouillir 10 grammes du même café avec de l'eau, en filtrant, lavant pour faire 200 c. c. et en évaporant 25 c. c. m'a donné 12.90 % d'extrait, tandis qu'un échantillon de café torréfié pur, composé moitié de Java et moitié de Chéribon, contenait 22 % d'extrait.

Les auteurs spécialistes dans cette matière renseignent :

König	25.5 %	(en moyenne).
Hassall	28.0 %	—
Girard	27.4 %	—
Burcker	25 à 26 %	—

Le café incriminé était donc épuisé de la moitié de ses principes actifs et enrobé ensuite pour lui donner l'apparence d'un café normal.

J'ignore si cette fraude se pratique fréquemment, mais j'ai des raisons de supposer qu'il en est ainsi, car on rencontre souvent parmi les annonces des journaux des offres d'extraits de café, recommandés comme d'un usage commode, aux hôtels, cafés et pensionnats. L'industrie toujours si ingénieuse à utiliser tous ses résidus, ne laisse certainement pas perdre le café partiellement épuisé.

L' « Humus chimique »,

par A. PETERMANN.

(Communication faite à la séance de la Section de Gembloux du 7 juin 1898).

Si nous sommes certainement tous d'accord sur l'utilité des matières organiques dans le sol arable, c'est à condition que celles-ci soient produites à la ferme, soit à l'état de fumier, soit à l'état d'engrais verts. Toutes les tentatives faites par l'industrie pour produire artificiellement des matières organiques d'une décomposition plus ou moins avancée, de l'humus ou des humates, ont échoué, vu le prix de revient de ces substances. Il en sera de même d'un nouveau produit qui vient d'apparaître sur le marché sous le joli nom de *humus chimique* et qui, d'après la déclaration de l'inventeur lui-même, est constitué de sciure de bois traitée par un acide minéral. Cet acide qui, d'après nos essais est de l'acide chlorhydrique, a pour but, suivant l'auteur, d'humifier la cellulose et de détruire les principes nuisibles de la sciure : le tanin et les matières résineuses.

Voici l'analyse de l'*humus chimique*, exécutée par M. Carpiaux :

Eau à 105° C.	65.38
Matières organiques et volatiles (¹). . . .	33.38
Cendres (²)	1.24
	100. »

(¹) Renfermant :

Azote traces.

(²) Renfermant :

Acide phosphorique 0.01

Potasse 0.07

Réaction très acide.

Comme la proportion des principes nutritifs : azote, potasse et acide phosphorique est trop insignifiante pour entrer en ligne de compte dans le calcul de la valeur intrinsèque de cet humus artificiel, le kilogramme de matières organiques y contenu coûte 6 centimes le kilogramme (le prix de vente du produit étant de 2 francs les 100 kilogrammes), tandis que dans le fumier de ferme il nous revient tout au plus à un demi-centime. Mais il y a d'autres griefs à reprocher au nouveau produit. D'abord son titre élevé en eau qui grève dans une forte proportion les frais de transport à longue distance, ensuite son acidité très élevée, laquelle, en employant des milliers de kilogrammes d'*humus chimique* à l'hectare, dose nécessaire pour pouvoir espérer un effet utile, peut entraver la nitrification.

REVUE DES JOURNAUX

A. — CHIMIE GÉNÉRALE.

40. — Sur un nouvel élément constituant de l'air atmosphérique,
par WILLIAM RAMSAY et MORRIS-W. TRAVERS. (*C. R.*, **76**, 1610, 6/6 1898.)

Les auteurs ont donné à la Société royale de Londres, dans la séance du 9 juin, communication de la découverte qu'ils ont faite d'un nouveau constituant de l'atmosphère.

Ils ont fait évaporer lentement 750 c. c. d'air liquide, jusqu'à réduction à 10 c. c. Le gaz provenant de ce résidu a été recueilli dans un récipient; l'oxygène et l'azote ont été enlevés et il est resté 26.2 c. c. d'un gaz montrant faiblement le spectre de l'argon et un autre spectre caractérisé par deux raies fort brillantes, l'une presque identique à D₂ et presque aussi brillante; l'autre verte, comparable en intensité à la ligne verte de l'hélium (longueur d'onde, 5366.3) et coïncidant sensiblement avec la brillante raie de l'aurore boréale.

La densité du gaz obtenu a été trouvée égale à 22.47 et 22.51 (0 = 16). Ce nouveau gaz serait un corps simple monoatomique. Les auteurs proposent de le nommer *krypton* (caché); son symbole serait Kr.

Les auteurs font remarquer que le nombre 22.5 est une densité minimum, puisque le gaz obtenu est un mélange contenant notamment de l'argon.

« S'il nous est permis, ajoutent-ils, de hasarder une conjecture, le krypton se » trouvera avoir la densité 40, avec le poids atomique correspondant 80, et se » placera dans les séries de l'hélium. Cette dernière conjecture est rendue vraisem- » blable par son inertie en présence du calcium et du magnésium au rouge d'une » part, et en présence de l'oxygène et de la soude caustique sous l'influence des » étincelles électriques d'autre part.

« Si nous admettons la vérité de l'hypothèse du Dr Johnstone Stoney, d'après » laquelle il existerait dans l'atmosphère des gaz plus lourds que l'ammoniaque, il » n'est nullement improbable qu'un gaz plus léger que l'azote puisse aussi être » découvert dans l'air. Nous avons déjà passé plusieurs mois à tout préparer pour » la recherche d'un tel gaz et nous pensons être, d'ici peu, en mesure de dire si » cette supposition est fondée. »

J. W.

41. — Sur deux nouveaux éléments dans l'air, par W. RAMSAY et MORRIS W. TRAVERS. (*Chem. Ztg.*, 22, 503, 22/6 1898.)

MM. Ramsay et Morris Travers ont communiqué le 16 juin, à la Société royale de Londres, leur découverte de deux nouveaux éléments dans l'air.

Au cours de leur étude sur les constituants de l'air, dont le premier résultat fut d'y déceler la présence d'un nouvel élément, le *crypton* (voir ci-dessus), ils ont soumis l'argon à une étude plus approfondie et ont réussi à démontrer que, dans cet argon, il y a deux autres substances distinctes, très vraisemblablement deux nouveaux éléments.

M Ramsay avait, l'an dernier (*Chem. Ztg.*, 1897, 21, 675), au Congrès de l'Association britannique pour l'avancement de la science, à Toronto, émis l'hypothèse que l'argon n'est pas un corps simple. Mais ses essais de séparation par diffusion n'eurent aucun résultat. MM. Ramsay et Travers ont réussi par un autre moyen.

Ils ont extrait une grande quantité d'argon, puis ils en ont liquéfié une partie. Ils ont obtenu ainsi un liquide incolore, duquel se sépara, sur les parois du tube, une importante portion d'une substance solide, tandis qu'une partie de l'argon resta à l'état gazeux. Ce gaz léger est caractérisé par un spectre qui montre une quantité de lignes rouges parmi lesquelles une est particulièrement vive; il y a en outre une raie jaune intense, ainsi que plusieurs lignes vertes et bleues moins distinctes. La ligne jaune égale en intensité celles du sodium, de l'hélium et du crypton, mais elle n'est pas identique avec celles-ci. Le poids spécifique du nouveau gaz fut fixé par une première expérience à 17,2; mais un nouvel échantillon plus pur donna 14,67. Comme pour être conforme à la loi périodique, le nouvel élément devait avoir un poids spécifique de 11, les auteurs pensent qu'ils ne l'ont pas encore obtenu à l'état de complète pureté. Ils proposent pour ce gaz le nom de *Neon*.

La substance solide séparée de l'argon liquide présente un spectre tout à fait différent de celui de l'argon, et sa manière d'être, à basse température, est tout autre, quoiqu'elle ait sensiblement le même poids spécifique que l'argon et présente avec ce dernier à peu près la même analogie que le nickel avec le cobalt. Ce nouvel élément fut appelé *Métargon*.

De nouvelles recherches sur la nature de cette nouvelle matière sont en voie d'exécution, et il sera spécialement étudié quels sont les rapports du métargon et de l'argon.

D. DE P.

42. — Sur la liquéfaction de l'hydrogène et de l'hélium, par JAMES DEWAR. (*C. R.*, 76, 1408, 16/5 1898.)

L'auteur fait, en résumé, l'historique de la liquéfaction de l'hydrogène et relate les expériences faites jusqu'à ce jour. Récemment, en opérant avec de l'hydrogène refroidi à -205° C. et sous une pression de 180 atmosphères, s'échappant continuel-

lement à l'extrémité d'un tube en serpentín, avec une très grande vitesse, dans un vase vide doublement argenté, entièrement entouré d'un espace vide maintenu au-dessous de -200° C., l'auteur a obtenu de l'hydrogène liquide.

Celui-ci est clair et incolore, sans spectre d'absorption; il doit avoir un indice de réfraction et une dispersion très élevée, et la densité semble être aussi plus élevée que la densité théorique.

Le point d'ébullition doit être excessivement bas, car un petit tube renfermant de l'oxygène liquide fournit tout de suite un solide bleu lorsqu'on le plonge dans l'hydrogène liquide.

L'auteur, en employant l'hydrogène liquide, a également liquéfié l'hélium.

Tous les gaz connus ont donc été maintenant condensés en liquides, susceptibles d'être manipulés à leur point d'ébullition, sous la pression atmosphérique, dans des vases à doubles parois, séparées par un espace vide.

Avec l'hydrogène liquide employé comme agent réfrigérant, l'auteur pense arriver à 20° ou 30° du zéro absolu; son emploi ouvrira un champ entièrement nouveau aux recherches scientifiques.

J. W.

43. — Sur la tension de vapeur des mélanges liquides et la distillation fractionnée, par M. A. ROSENBERG. (*Les actualités chimiques*, 8, 109, 1898.)

L'article ne se prête pas bien à un résumé.

M. W.

44. — Sur l'absorption de l'oxygène par le pyrogallate de potasse, par M. BERTHELOT. (*C. R.*, 126, 1066, 12/4/98.)

L'absorption de l'oxygène par le pyrogallate de potasse (analyse des gaz) se fait avec formation de CO. Or, dans l'analyse des gaz, on dose CO après avoir dosé l'O sur la même prise d'essai. L'auteur a déterminé que lorsqu'il y a un excès de KOH et quatre à cinq fois plus d'acide pyrogallique qu'il n'en faut pour absorber l'O de la prise d'essai, la formation de CO est très minime, donc négligeable ($\frac{1}{1000}$ environ du volume d'O absorbé).

Les expériences démontrent, en outre, que par $C^6H^4O^3$, quel que soit l'excès d'oxygène en présence, quel que soit aussi l'excès de KOH (pourvu qu'il y ait au moins 1KOH pour $C^6H^4O^3$), quelle que soit la température (à 15° C. ou à 62° C.), il y a toujours O^2 absorbé, de façon à donner un produit de formule $C^6H^4O^6$ ou plutôt un dérivé par déshydratation $C^6H^4O^5$, un oxyquinon, qui peut être isolé en agitant la liqueur avec l'éther, après l'avoir rendue acide. « J'y reviendrai », dit l'auteur en terminant.

D. DE P.

45. — Comparaison des valeurs des poids atomiques de l'hydrogène, de l'azote et du carbone déduites de données physiques avec les valeurs déduites de l'analyse chimique, par DANIEL BERTHELOT. (C. R., 126, 1030, 4/4/98.)

Les données physiques sur lesquelles l'auteur base ses calculs sont : 1° la densité des gaz oxygène, hydrogène, azote et oxyde de carbone; 2° le volume moléculaire déduit de l'écart de la compressibilité des gaz par rapport à la loi de Mariotte. Les poids atomiques ainsi trouvés sont par rapport à O = 16 (par convention) :

$$\left. \begin{array}{l} \text{H} = 14,007 \\ \text{Az} = 14,007 \\ \text{C} = 12,007 \end{array} \right\} \text{ avec une erreur maximum de } \frac{1}{5000}.$$

Or les diverses synthèses en poids de l'eau de MM. Cooke et Richards, Lord Rayleigh, Dittman et Handerson, Leduc, Thomsen, Morley donnent pour O = 13, H = 1.0075.

La synthèse de l'acide carbonique a donné pour O = 16, à Stas (1849) C = 12.004, à Roscoe (1882) 12.003, à Friedel (1884) 12.011 et à Van der Plaats (1885) 12.001 à 12.005.

Quant à l'azote, Stas avait trouvé, en 1865, pour O = 16, Az = 14,044. Mais Dumas a reconnu que l'argent fondu retient de notables quantités d'oxygène, ce qui indique que le chiffre de 14,044 est trop élevé. En effet, le rapport $\frac{\text{AzH}^3}{\text{HCl}}$ déterminé par Thomsen (1894) conduit, si l'on admet H = 1,0075 et Cl = 35,45, à la valeur Az = 14,019; et les rapports $\frac{\text{NaCl}}{\text{NaAzO}^3} = 1,45407$ et $\frac{\text{KCl}}{\text{KAzo}^3} = 1,35627$ trouvés par Hill (1896) conduisent, si l'on admet Na = 23,05, K = 39,11 et Cl = 35,45, au nombre Az = 14,012.

On voit que, pour l'azote, les méthodes chimiques, du reste compliquées, conduisent à des résultats peu concordants; la méthode physique est ici bien plus précise: ainsi, pour la densité de l'azote par rapport à l'oxygène, lord Rayleigh trouve 0,87507 et M. Leduc 0,87508.

D. DE P.

46. — Notice sur le phosphore liquide, par F. P. VENABLE et A. W. BELDEN. (Journ. Amer. Chem. Soc., 20, 303, 1898.)

En 1875, Hourton et Thompson avaient constaté une modification particulière du phosphore, modification qui prenait naissance lorsqu'on faisait bouillir, pendant cinq minutes, le phosphore ordinaire avec une solution concentrée de potasse. La solution alcaline fut jetée et le phosphore liquide lavé. Ce phosphore resterait liquide pendant des mois entiers et se solidifierait seulement à + 3, 3°; de plus, il ne s'oxyderait pas à l'air et ne serait pas phosphorescent. En passant à l'état solide, il forme le phosphore blanc ordinaire et une seconde variété de phosphore cristallin.

Les auteurs ont essayé de reproduire ce phosphore liquide et voici comment ils s'y sont pris : 5 grammes de phosphore ordinaire ont été mélangés, dans un ballon, avec 80 c. c. d'une solution saturée d'hydroxyde potassique et bouillis, pendant cinq minutes, dans une atmosphère de gaz inerte (azote). Le produit obtenu a été lavé à l'eau froide (19°), mais au second ou au troisième lavage le phosphore se solidifiait.

Certes, le phosphore se liquéfie lorsqu'il est ainsi chauffé sous une couche de potasse et il reste longtemps liquide quand il en est recouvert, ne se solidifiant que par un fort refroidissement. Abandonné au repos, il donne naissance, de temps en temps, à des bulles gazeuses, ce qui est probablement dû à sa transformation lente en hydrogène phosphoré, à la température ordinaire. Le produit obtenu par les auteurs s'enflammait facilement.

M. W.

47. — Observations relatives à l'action de l'oxygène sur le sulfure de carbone et à l'influence chimique de la lumière, par M. BERTHELOT. (C. R., 126, 1060, 12/4/98.)

{ A l'obscurité, l'oxygène ne commence à oxyder le CS_2 que vers 200° C. environ. Il y a alors inflammation.

Dans les conditions normales, température et pression ordinaires, la lumière diffuse n'agit aucunement, même après un an, mais la lumière directe agit d'autant plus qu'elle est plus intense : l'oxydation se manifeste alors après quelques heures, elle se continue, puis s'arrête. Les produits de l'oxydation sont : CO_2 , CO, COS polymérisé solide; il y a dépôt de S et formation de SO_3 (sulfates alcalins avec les alcalis du verre); après un an, il restait environ les deux tiers du CS_2 indécomposé, alors cependant qu'un quart de l'O. contenu dans le récipient avait été utilisé. « Ce caractère partiel de la réaction n'est pas attribuable à un équilibre chimique proprement dit... les produits formés tout d'abord constituent, à la surface intérieure du verre des ballons qui contiennent le mélange, une couche susceptible d'arrêter les radiations qui les ont produites, en les absorbant. »

Dans la plupart des réactions photochimiques, l'action commence déjà sous l'influence de la lumière diffuse, même très faible, et croît avec l'intensité de l'éclairage. Il en est ainsi notamment pour la réaction $H + Cl$, comme l'ont constaté Gay-Lussac, Thénard, Bunsen, etc. Pour le CS_2 , il n'en est pas ainsi. Le travail préliminaire que demande toute réaction exothermique est déterminé; il nécessite donc l'intervention d'une énergie suffisamment intense. « Ce sont là des circonstances qui se présentent lors de l'exercice de toutes les énergies susceptibles de déterminer l'action chimique. Ainsi les énergies calorifiques ne commencent à intervenir qu'à partir d'une certaine température, variable suivant les cas, depuis des températures voisines de — 200° C. jusqu'à la température rouge et au delà. Les énergies électriques donnent lieu à la même observation, ainsi que je l'ai établi notamment pour

la formation de l'ozone et des oxydes de l'azote, aux dépens de l'air soumis à l'influence des effluves. »

Il est probable qu'à des températures suffisamment basses, déterminées dans chaque cas, toutes les réactions photochimiques présenteraient les mêmes caractères que celle du CS_2 à la température ordinaire.

D. DE P.

48. — Formation du sodium métallique au moyen du peroxyde de sodium,
par H. BAMBERGER. (*Ber. der d. Ch. G.*, **31**, 451, 14/3/1898.)

Par petites portions, car la réaction est très vive, on chauffe à 300-400° C, dans un petit creuset bien fermé, un mélange intime de Na_2O_2 et de carbone pulvérulent (charbon de bois, coke, graphite); le sodium distille sur le couvercle du creuset. Au lieu de charbon, on peut employer du carbure de calcium en proportions déterminées.

D. DE P.

49. — Action de l'acide nitrique sur l'aluminium, par T. E. STILLMAN.
(*An. chem. Soc.*; **19**, 711, sept. 1897.)

Confirmation des résultats de Lunge et Schmidt. Avec de l'aluminium à 99.6 %, en fins copeaux et cent fois son poids d'acide :

A température ordinaire	acide de densité 1.15 :	94.2 %	} dissous après 7 jours.
	—	1.35 : 89.0 %	
	—	1.46 : 12.0 %	

à l'ébullition, la totalité se dissout en

90 minutes avec l'acide de densité 1.15	
30	— — 1.35
120	— — 1.46

En feuilles épaisses, au contraire, il n'y a pas d'attaque à froid et très peu à chaud.

D. DE P.

50. — De l'emploi du carbure de calcium pour la préparation
de l'alcool absolu, par P. YVON. (*C. R.*, **123**, 1181, 1897.)

Tant que l'alcool n'est pas anhydre, il dégage, au contact du carbure de calcium, de l'acétylène, et le carbure est sans action sur l'alcool anhydre.

On laisse digérer, avec agitation dans les premiers moments, de l'alcool à 90°, ou à 95°, avec un quart de son poids de carbure de calcium, pendant douze heures; on distille le produit décanté à deux reprises, ce qui le prive absolument d'acétylène.

D. DE P.

51. — Action de la bactérie du sorbose sur les alcools plurivalents,
par G. BERTRAND. (*Bull. Soc. chim.*, 19, [3], 1898.)

Action nulle sur le glycol, la xylite, la dulcite. La glycérine donne la dioxycétone⁽¹⁾; l'érythrite, l'arabite, la perséite et la voléinite donnent, par perte de H², des sucres nouveaux, probablement cétoniques. D. DE P.

52. — Notice sur quelques nouveaux dérivés de la vanilline,
par A. E. MENKE et W. B. BENTLEY. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, 20, 316, 1898.)

Par l'action prolongée du chlore sur une solution chloroformique de vanilline il y a formation d'un produit blanc qui, purifié et analysé, a été trouvé être de la chlorovanilline, P.F = 166°. Celle-ci traitée par l'amalgame de sodium donne de la chlorovanilloïne, P.F = 235°. Fondue avec la potasse caustique, la chlorovanilline semble donner de l'acide chloroprotocatéchique, P.F = 235°.

La vanilline, traitée par l'acide nitrique dilué, fournit trois produits : une substance azotée blanche, insoluble dans les dissolvants ordinaires, P.F = 300°; un composé jaune soluble dans l'alcool chaud, insoluble dans l'eau, P.F = 178-179°; du dinitrogaïacol, soluble dans l'eau, P.F = 123°. La substance fondant à 178° n'est ni de la nitrovanilline, ni un composé résultant de l'union de la nitrovanilline avec le dinitrogaïacol; traitée par l'acide nitrique, elle donne du dinitrogaïacol, oxydée par le permanganate potassique, elle laisse de l'acide nitrovanillique, P.F = 214°.

M. W.

B. — CHIMIE ANALYTIQUE.

53. — Sur l'emploi du carbonate ammoniacal dans l'analyse des eaux,
par A. ROSSING. (*Zeit. anal. Ch.*, 36, 359, 1897.)

L'auteur a constaté que, si le KCl et le NaCl peuvent être calcinés avec le CO²Am³ sans perte de poids, il n'en était pas de même du SO⁴Ca et SO⁴Mg (du CO² = 44 prenant la place d'une partie du SO³ = 80); il attribue à l'emploi du CO²Am³, dont on se sert habituellement pour transformer en CO²Ca la chaux qui a pu se former lors de la combustion des matières organiques du résidu d'une eau, une partie tout au moins de la différence en moins que l'on trouve entre la pesée du résidu fixe grillé et la somme des substances minérales trouvées à l'analyse.

Pour obvier à cet inconvénient, il suffit de remplacer le CO²Am³ par de l'eau chargée de CO². D. DE P.

⁽¹⁾ Rendement moyen : 25 %. C'est une substance non immédiatement fermentescible (ainsi que l'avait déjà constaté M. Piloty). Cristallise facilement sous la formule (C³H⁶O³)₂, soluble dans l'eau en se dissociant en 2C³H⁶O³, partiellement à froid, totalement à chaud.

- 54. — Rapport provisoire de la Commission pour l'analyse du charbon,**
par W. A. NOYES, C. B. DUDLEY et W. F. HILDEBRAND. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*,
20, 281, 1898.) M. W.

- 55. — Sélénium ammonique,** par VICTOR LENHER et EDGAR F. SMITH.
(*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 277, 1898.)

Bineau prétend avoir préparé du sélénium ammonique par l'action de l'hydrogène sélénié sur l'ammoniaque; le produit obtenu était un corps cristallin, blanc, facilement décomposable par l'eau, au contact de l'air. Les auteurs viennent de préparer cette substance à l'état cristallisé. Ils saturent une solution de molybdate ammonique (5 grammes dans 50 c. c. d'eau et 20 c. c. d'ammoniaque aqueuse très concentrée) d'hydrogène sélénié, et le liquide d'un rouge foncé qui en résulte est évaporé dans le vide, sur l'acide sulfurique. Le résidu était composé de molybdate ammonique, de sélénium métallique et de prismes orthorhombiques noirs bien définis. Ces derniers ont été séparés, autant que possible, du sélénium et soumis, pendant plusieurs jours, à l'extraction avec du sulfure de carbone. La masse cristalline ainsi obtenue ne se décomposait pas à l'air et se dissolvait dans l'eau, en donnant une solution d'un rouge foncé, solution qui, fraîchement préparée, donne des précipités de sélénium avec les solutions neutres ou alcalines de sels métalliques. Cependant, exposée à l'air, la solution du sel se décompose, avec formation de sélénium noir.

Les auteurs communiquent quelques données analytiques, parmi lesquelles il y a lieu de mentionner la marche qu'ils suivent pour le dosage du sélénium.

Une quantité connue du sel est dissoute dans de l'eau contenant un peu d'hydroxyde sodique et cette solution est additionnée d'un excès de chlorhydrate d'hydroxylamine. Après quelques minutes d'ébullition, le sélénium se sépare complètement. On le jette sur un filtre de Gooch, lave à l'eau et sèche à 105° pendant une heure.

Cette méthode est de beaucoup supérieure à la méthode ordinaire qui consiste à précipiter le sélénium par l'acide sulfureux. M. W.

- 56. — Contribution à la connaissance des terres rares,** par L. HOEBER.
(*Monatsh. f. Chem.*, **18**, 687, 1898, et *Analyst*, **23**, 135, 1898.)

L'auteur a étudié la manière dont se comportent les terres rares vis-à-vis des réactifs suivants : acide chromique, bichromate potassique, acétate sodique, formiate sodique, acides tartrique, citrique, malique.

Les résultats obtenus sont réunis dans le tableau suivant :

	Acide chromique.	Bichromate potassique.	Acétate sodique.	Formiate sodique.	Acide tartrique.	Acide citrique.	Acide malique.
Thorium	A l'ébullition, précipite difficilement et incomplètement. Précipité jaune-orangé, manifestement cristallin.	A l'ébullition, précipite facilement les solutions étendues. Précipitation incomplète; précipité insoluble dans l'eau.	A l'ébullition, précipite les solutions pas trop étendues. Précipité blanc, cristallin.	A l'ébullition, précipite difficilement. Précipité blanc, cristallin.	A l'ébullition, précipite facilement, mais incomplètement. Précipité blanc, floconneux, soluble dans l'acétate sodique et le formiate.	Précipite facilement, comme dans le cas précédent. Soluble dans l'acétate sodique et le formiate.	A l'ébullition, précipité blanc cristallin, soluble dans l'acétate sodique et le formiate.
Zirconium	A l'ébullition, précipite facilement et complètement. Précipité jaune-orangé, floconneux.	A l'ébullition, précipite très facilement. Précipité floconneux.	A l'ébullition, précipite très facilement et complètement. Précipité blanc, floconneux.	A l'ébullition, précipite très facilement. Précipité blanc, floconneux.	Précipite incomplètement. Précipité floconneux, soluble dans l'acétate sodique; excès de réactif.	A l'ébullition, précipite facilement. Précipité floconneux, soluble dans l'acétate sodique; excès de réactif.	A l'ébullition, précipite facilement. Précipité floconneux, soluble dans l'acétate sodique, excès de réactif.
Cerium	Rien.	Rien	Rien.	Précipite incomplètement les solutions concentrées. Précipité cristallin.	Rien.	Rien.	Rien.
Lanthane	Rien.	Rien.	Rien.	Id.	Rien.	Rien.	Rien.
Didyme	Rien.	Rien.	Rien.	Id.	Rien.	Rien.	Rien.
Yttrium	Rien.	Rien.	Précipite difficilement les solutions concentrées.	(?)	(?)	(?)	(?)

M. W.

57. — Observations sur le dosage du tanin assimilable et le titrage du tanin et de l'acide gallique, par FERDINAND JEAN. (*Ann. chim. analyt.*, 3, 145, 1898.)

L'auteur rappelle l'observation déjà ancienne que la poudre de peau de même que l'osséine ne fixent pas seulement le tanin, mais encore des matières extractives et colorantes, l'acide gallique, etc. : toutes ces matières sont alors comptées comme tanin fixable par la peau. Aussi, pour obvier à ce sérieux inconvénient, l'auteur conseille de renoncer à l'emploi de la poudre de peau et même de la peau en membrane et d'effectuer la séparation du tanin et de l'acide gallique au moyen de l'albumine. D'après l'auteur, l'albumine ne retient que des quantités négligeables d'acide gallique.

M. W.

58. — Sur la recherche du rocou dans le lait, par A. LEYS.

(*Ann. chim. analyt.*, 3, 149, 1898.)

On traite 50 c. c. de lait suspect, dans une boule à décantation, par un volume double du mélange suivant :

Alcool à 93°	2.400 c. c.
Éther	3.200 c. c.
Eau	200 c. c.
Ammoniaque (d. = 0.93)	80 c. c.

On agite, on abandonne au repos : le liquide se sépare en deux couches. La couche supérieure est une solution étherée de la matière grasse, l'autre, opalescente, tient la caséine et les autres éléments en solution dans l'eau éthéro-alcoolisée ammoniacale. La matière colorante du rocou passe presque entièrement dans ce liquide ammoniacal, qu'elle colore en jaune verdâtre. Après un repos de vingt minutes, on recueille cette couche inférieure dans une deuxième boule à décantation, on ajoute peu à peu la moitié de son volume d'une solution à 10 % de sulfate sodique, en retournant la boule, sans agiter, après chaque addition. Il se forme un précipité qui s'agglomère en grumeaux blancs, assez volumineux, remontant à la surface.

Quand tous les grumeaux se sont rassemblés, on décante le liquide clair dans quatre tubes à essais que l'on remplit aux deux tiers ; on complète chaque tube avec l'alcool amylique, on agite fortement, on chauffe au bain-marie.

L'alcool se rassemble à la surface, entraînant la matière colorante, le liquide inférieur prend une teinte rougeâtre. On évapore l'alcool amylique dans une capsule ; le résidu jaune foncé est repris par de l'eau chaude ammoniacale et faiblement alcoolique, on plonge dans cette solution un tissu de coton blanchi et l'on évapore presque à siccité. Le coton teint en jaune est lavé légèrement et plongé dans une

solution d'acide citrique. Dans le cas où le lait était coloré au rocou, le tissu vire instantanément au rose, virage qui n'a jamais lieu avec un lait non coloré ou bien coloré par du safran, du curcuma, la matière colorante des fleurs de souci.

M. W.

59. — Titrage de l'iodoforme, par G. MEILLÈRE. (*Ann. chim. analyt.*, **3**, 153, 1898.)

L'iodoforme est introduit dans un matras d'essayeur; si le corps est dissous, on évapore la solution dans le matras même; on verse sur le produit 25 c. c. d'acide nitrique pur, exempt de chlore; puis on ajoute un léger excès de nitrate argentique (18,7 pour 1 gramme d'iodoforme), on relie l'appareil à un tube à boules de Liebig, contenant quelques c. c. de solution de nitrate argentique.

On chauffe lentement pendant dix minutes, en évitant l'ébullition de l'acide; on augmente ensuite la température, afin d'achever la décomposition de l'iodoforme. La solution argentique du tube témoin ne doit pas se troubler, si cet accident se produisait, il suffirait de joindre cette solution trouble à la liqueur acide.

La solution nitrique ne répand plus de vapeurs nitreuses lorsque la réaction est terminée; on étend à 150 c. c. avec de l'eau distillée, on chauffe jusqu'à clarification, on recueille le précipité sur un filtre taré, on lave et sèche à 100°.

Le procédé ne convient pas au dosage de l'iode dans la plupart des dérivés organiques. Il faut éviter de mettre en contact l'iodoforme et le nitrate argentique secs, ce qui peut amener une déflagration; en présence d'acide nitrique, cet accident n'est pas à craindre.

M. W.

60. — Recherche du glucose à l'aide de la teinture de tournesol,

par A. M. JULHIARD. (*Ann. chim. analyt.*, **3**, 154, 1898.)

L'auteur a constaté que la teinture de tournesol se décolore quand elle est chauffée, en solution alcaline, avec du sucre réducteur.

Pour faire un essai, on chauffe l'urine à l'ébullition après avoir ajouté un peu de carbonate sodique, puis quelques gouttes de teinture de tournesol. Si le liquide reste coloré en bleu, l'urine est exempte de sucre; mais elle est sucrée, si elle prend une teinte jaune pâle. En laissant le précipité se déposer, la réaction est encore plus nette, mais il ne faut pas attendre trop longtemps, le tournesol reprenant peu à peu, au contact de l'air, sa couleur primitive.

M. W.

61. — Comparaison des méthodes de dosage de l'amidon,

par H. W. WILEY et W. H. KRUG. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 253, 1898.)

62. — La détermination de petites quantités d'alcool, par FRANCIS,

G. BENEDICT et R. S. NORRIS. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 293, 1898.)

M. W.

BIBLIOGRAPHIE

Dictionnaire de l'industrie (illustré de nombreuses figures intercalées dans le texte); par JULIEN LEFÈVRE, professeur à l'École des sciences de Nantes. 4 vol. gr. in-8° de 950 pages à 2 colonnes avec environ 800 figures. (Librairie J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille à Paris.)

Ce dictionnaire contient, sous une forme claire et concise, tout ce qui se rapporte à l'industrie : *matières premières* qu'elle utilise, *machines et appareils* qu'elle emploie pour les transformer, *méthodes de fabrication, procédés mécaniques ou opérations chimiques* auxquels elle doit avoir recours, enfin *produits manufacturés* que le commerçant lui demande pour la consommation nationale aussi bien que pour l'exportation. Les procédés et les appareils de la grande industrie, aussi bien que les recettes et les tours de main de la petite industrie, y sont décrits dans leurs lignes générales, dégagés des détails secondaires, qui rendent la lecture des ouvrages techniques si difficile à ceux pour lesquels ils ne sont pas spécialement écrits.

M. J. Lefèvre était bien préparé à cette lourde tâche par les nombreux ouvrages scientifiques et industriels qu'il a déjà publiés, par son *Dictionnaire d'électricité*, dont le succès a déjà été consacré par deux éditions et par ses ouvrages sur les *Moteurs*, le *Chauffage*, l'*Acétylène*, la *Photographie*, les *Savons et Bougies*, etc.

L'ouvrage se publie par séries bi-mensuelles de 40 à 48 pages. Il sera achevé en décembre 1898. On peut souscrire à l'ouvrage complet, en adressant *aux éditeurs* un mandat postal de 22 francs : on recevra les séries parues immédiatement, les suivantes au fur et à mesure.

Aussitôt l'ouvrage terminé, le prix sera porté à 25 francs.

VARIÉTÉS

Une conclusion curieuse.

Dans un travail présenté à la Société de physique de Paris, en séance du 4 mars dernier, M. P. Villard conclut de nombreuses observations et expériences personnelles et des observations antérieures d'autres savants sur les rayons cathodiques, que ces derniers sont produits par un afflux de matière, chargée positivement, repoussée par les parois du tube de Crookes (qui sont à un potentiel égal, à peu près, à celui de l'anode), et tombant sur la cathode... Cette matière peut même dépasser la cathode, dans un tube divisé en deux par une large cathode percée de trous et aller provoquer au fond de l'ampoule une vive chaleur et une lueur jaune due au sodium du verre rayons de Goldstein;; mais ici ces rayons ne sont pas déviés ni par l'aimant ni par le champ électrique, ce qui s'explique par ce fait que, au delà de la cathode, ces rayons ont perdu leur charge positive; on peut du reste les dévier en déviant l'afflux en avant de la cathode.

Mais quelle est la matière qui est en mouvement ?

Du fait qu'il est impossible d'enlever complètement la couche de vapeur d'eau de la surface du verre (?), et de cet autre fait que les rayons cathodiques ainsi que les rayons de Goldstein produisent une réduction de verre (ce que ses expériences prouvent, paraît-il), l'auteur conclut que *tout rayon cathodique, quelle que soit son origine, est toujours formé par de l'hydrogène.*

Il nous semble que cette étrange conclusion demande confirmation. D. DE P.

Il existe d'ailleurs des beurres purs et frais ne se clarifiant pas à la fusion, et des margarines qui deviennent limpides.

M. Crismer rappelle qu'à la dernière séance, **M. Van Engelen** a donné deux analyses de beurres purs, qui semblaient infirmer la conclusion à laquelle il avait été amené dans l'étude des températures critiques, à savoir :

La température critique (+ acidité) + nombre Reichert-Meissl = constante.

Or il n'en est rien. Les chiffres de **M. Van Engelen** sont :

	Beurre de Campine:	Beurre d'Ardenne.
Température critique	52°,5	64°,5
Acides volatils.	38°,5	26°,6
Somme.	91°,0	91°,1

Ces données confirment la règle énoncée. La somme est bien constante, mais elle s'écarte notablement du nombre 83, trouvé précédemment. Il est légitime de croire que cette différence est due à des écarts systématiques dans les analyses et non à des erreurs accidentelles.

A la demande de **M. Crismer**, **M. Van Engelen** et **M. Wauters**, dont les dosages d'acides volatils avaient été utilisés en 1896 pour fixer la constante 83 (avec l'alcool de densité 0.7967 à 15°,5), acceptent de faire en commun quelques analyses de beurres purs, pour déceler l'écart systématique.

M. Wauters montre à ses collègues deux petits picnomètres d'Oswald de la Maison Goetz (Allemagne).

M. Lucion présente quelques remarques sur l'attaque du platine par l'incinération de charbons divers, probablement par les phosphures ou les sulfures que contiennent ces charbons. Les capsules se percent de nombreux trous absolument imperceptibles, même à la loupe, mais capables de laisser suinter très lentement sur l'autre face, les liquides y contenus.

M. Lucion annonce la découverte du *Krypton*, par MM. Ramsay et Travers. Il rappelle que, l'an dernier, le premier des deux auteurs prenait comme titre d'un discours d'ouverture, au Congrès de l'Association britannique à Toronto : *Un gaz à découvrir...*

M. Wauters lit la communication adressée par MM. Ramsay et Travers à l'Académie des Sciences de Paris (1).

(1) Voir le résumé dans notre *Bulletin*, n° de juin 1898, p. 112.

M. Lucion fait l'historique de la prétendue découverte de l'*argentaurum* de M. Emens. Il cite sa récente discussion avec M. William Crookes.

M. le Président croit que les essais de transmutation de l'argent en or sont issus des travaux intéressants de Carey Lea sur les états allotropiques de l'argent.

Il attire l'attention de l'Assemblée sur le très original discours inaugural d'Ostwald sur *Le temps et la catalyse*. Les catalyseurs permettent d'accélérer les vitesses réactionnelles sans nulle dépense et présentent à ce point de vue un grand intérêt industriel.

Le Secrétaire,

D. DE PAEPE.

SECTION DE MONS.

Extrait du procès-verbal de la séance du 24 juin 1898.

La séance est ouverte à 4 $\frac{1}{2}$ heures, sous la présidence de M. Warsage, président.

Présents : MM. Balant, Bertrand, Crocq, Duwez, Friart, Haccart, Ledoux, Lonay, Mirland, Putsage, Raes, Stiernon et Goblet, secrétaire.

Après lecture du procès-verbal de la séance précédente, quelques membres ayant fait remarquer que le vendredi, jour de réunion, pourrait être avantageusement remplacé par un autre jour de la semaine, la Section décide que si un changement de jour est jugé nécessaire, il aura lieu ultérieurement.

Le deuxième objet de l'ordre du jour, relatif à l'Assemblée générale qui doit se tenir à Mons prochainement, est mis en discussion.

M. Mirland fait remarquer que la campagne sucrière commençant généralement vers le 20 septembre, il est nécessaire que la réunion ait lieu dans la première quinzaine de septembre.

Cette proposition est acceptée.

Une réception à l'Hôtel de ville est admise en principe.

La Section arrête le programme des excursions.

M. Warsage fait ensuite une communication sur le dosage de l'acide phosphorique. M. Warsage continuera ses recherches pour en faire part à la Section dans la prochaine séance. Le travail complet paraîtra au *Bulletin*.

M. Goblet signale ensuite le fait suivant :

Depuis longtemps déjà, dans le commerce des engrais chimiques, cer-

tains vendeurs, dans le but de fournir à leurs clients des superphosphates à haut titre, introduisent dans ceux-ci du phosphate précipité.

Quoiqu'il soit admis que l'acide phosphorique soluble dans le citrate d'ammoniaque alcalin a la même valeur agricole que l'acide phosphorique soluble dans l'eau, le fait de mélanger du phosphate bicalcique au superphosphate n'en constitue pas moins une falsification; en effet, l'acheteur qui paie pour recevoir du superphosphate a le droit d'exiger qu'on lui fournisse ce qu'il demande et nullement un mélange de super et de phosphate précipité.

Ce mélange ne se fait généralement que quand le précipité est meilleur marché que le super; il donne donc un bénéfice au vendeur.

Ainsi, si l'on consulte la revue des cours des matières fertilisantes du mois de mars dernier, on constate qu'à cette époque le précipité est coté à fr. 0.28 l'unité et le super à fr. 0.30.

M. Lonay estime que ce n'est pas là une falsification, parce que l'acide phosphorique soluble dans le citrate a la même valeur que le soluble dans l'eau.

M. Goblet fait observer que si l'on n'admet pas la falsification dans ce cas, on ne devrait pas l'admettre quand on a affaire à un mélange de beurre et de margarine, les recherches entreprises par le professeur Hügge et le Dr Jolles, de Vienne, ayant établi que, à conditions égales, la margarine possède les mêmes propriétés digestives, la même valeur nutritive que le beurre naturel.

Quand on dose l'acide phosphorique dans le mélange de super et de précipité, il est indispensable d'agiter assez souvent la solution citrique contenant en digestion l'insoluble dans l'eau.

En effet, plus la quantité de précipité introduite est forte, plus il y aura de phosphate bicalcique à dissoudre dans le citrate.

Si donc on ne prend pas la précaution de renouveler fréquemment, par l'agitation, les points de contact du bicalcique avec le citrate, on peut trouver des différences allant jusque 1 et même 2 % d'acide phosphorique, comme nous l'avons constaté dans les essais entrepris au laboratoire de Mons.

Il est donc nécessaire, en pareil cas, de bien surveiller la digestion citrique.

La séance est levée à 6 $\frac{1}{4}$ heures.

Le Secrétaire,
GOBLET.

Le Président,
WARSAGE.

SECTION DE CHARLEROI.

Extrait du procès-verbal de la séance du 2 juillet 1898.

Le séance est ouverte à 6 h. 20, sous la présidence de M. Lemoine.

Présents : MM. Alexandre, Cigony, Dubois, Durvaux, Lejeune, Massinon, Nicaise, Nocent, Noël, Vandervoort, Wolter et E. Lecocq, secrétaire.

1° *Sur la composition et l'analyse des graisses pour graisseurs Stauffer*, par E. LECOCQ (1).

Cette communication donne lieu à un échange d'observations entre MM. Lemoine et Lecocq.

2° *Sur quelques eaux salines du bassin houiller du Hainaut*, par. M. A. LEMOINE. (Voir page 159).

3° *Divers.*

M. Lemoine rappelle, au sujet de la *résazurine* (diazorésorcine), que M. Crismer avait, déjà en 1894, préconisé ce composé comme indicateur pour l'alcalimétrie (2).

M. Lemoine fait observer que c'est surtout en solution très diluée que l'influence des sels ammoniacaux se fait sentir sur le virage de la phénolphtaléine; il se peut qu'en solution moins diluée le virage soit plus net.

M. Lecocq dit que pour ses dosages d'azote dans le chlorure ammonique il recueillait tout au plus 150 ou 200 c. c. de liquide et qu'alors il retrouvait à peu près exactement les teneurs théoriques en se servant comme indicateur de la phtaléine du phénol.

Au surplus, il reconnaît l'avantage de la diazorésorcine comme indicateur pour la netteté et la sensibilité de sa réaction.

M. Lemoine informe l'assemblée qu'il est arrivé à déterminer une nouvelle constante chimique des beurres.

Les premiers résultats qu'il a obtenus sont consignés dans un pli cacheté qu'il remet à M. le Secrétaire, qui le fera parvenir au Secrétariat général. Ceci afin de prendre date.

La séance est levée à 7 ³/₄ heures.

Le Secrétaire,
EM. LECOCQ.

(1) Cette communication paraîtra ultérieurement.

(2) Voir *Bull. de l'Ass. belge des Chimistes*, 11, 22, 1896.

SECTION D'ANVERS.

Extrait du procès-verbal de la séance du 4 juillet 1898.

La séance est ouverte à 8 heures, sous la présidence de **M. Edm. Van Melckebeke**, président.

Sont en outre présents : MM. Aeby, Dhuët, Grimont, Reis, Van de Waele et Willenz, secrétaire.

Avant d'aborder l'ordre du jour, **M. le Président** fait appel à l'activité et au dévouement des membres pour étoffer quelque peu les ordres du jour des séances. Il n'est pas nécessaire que les communications consistent toujours en travaux originaux. Différents sujets peuvent faire l'objet de causeries intéressantes : les comptes rendus sur les publications récentes, les menues observations de laboratoire que chaque chimiste a l'occasion de faire, etc.

M. Van Melckebeke présente alors son *Agitateur mécanique pour le dosage de l'acide phosphorique par la méthode dite « citro-mécanique »*.

Cet appareil, actionné par le courant électrique, est basé sur l'emploi d'un trembleur semblable à celui des sonneries électriques.

Le marteau est remplacé par une tigelle métallique, terminée en pince, qui est destinée à recevoir l'agitateur en verre.

Le courant est fourni par une pile ⁽¹⁾.

La parole est ensuite accordée à **M. Willenz**, qui fait une communication sur *Les jaunes de chrome du commerce*. (Voir p. 163.)

La Section décide que la séance du mois d'août n'aura pas lieu.

La séance est levée à 9 ¹/₂ heures.

Le Secrétaire,
WILLENZ.

⁽¹⁾ La description détaillée de l'appareil paraîtra ultérieurement dans le *Bulletin*.

TRAVAUX ORIGINAUX

De la graduation des appareils volumétriques, par F. SACHS.

(Communication faite à la séance de la Section de Bruxelles du 21 mai 1898.)

La question dont j'ai l'honneur de vous entretenir, présente un intérêt général, car les méthodes d'analyses qui exigent qu'on fasse un volume déterminé, sont très nombreuses.

Toutefois, c'est pour les analyses des produits de sucrerie que la question a le plus d'importance, attendu que ces dernières analyses demandent souvent une exactitude jusqu'au demi-millième, laquelle est rarement exigée pour d'autres analyses.

Il était donc naturel qu'au Congrès de Bruxelles (1894) ce fût la section sucrière qui ait soulevé cette question, et quoique, au Congrès de Paris (1896), la question fût portée devant une section spéciale, ce furent encore les chimistes sucriers qui prirent une part prépondérante à cette discussion.

Vous me permettrez donc de m'arrêter également à ce point de vue spécial, dont il est facile de généraliser les conclusions.

Le dosage de la saccharose dans une solution de sucre pur peut s'effectuer avec précision par deux méthodes : la polarimétrie ou la densimétrie.

Pour la première méthode, on pèse 26^{gr},048 de la solution sucrée; on ajoute de l'eau jusque 100 c. c. et on polarise dans l'appareil de Schmidt et Haensch, qui est presque le seul employé en Belgique.

Pour la seconde méthode, on détermine simplement la densité de la solution sucrée avec un ballon gradué et on déduit la richesse en saccharose par des tables connues; ou bien on se sert d'un aréomètre spécial, imaginé par Balling et perfectionné par Brix, qui indique directement la teneur en sucre.

Tous ces appareils : polarimètres, densimètres, aréomètres, ballons gradués, etc., qui nous viennent généralement de l'Allemagne, ont été construits jadis, en admettant que 100 c. c. d'eau distillée pèsent à l'air, à la température de 14° Réaumur, exactement 100 grammes.

On avait adopté la température de 14° R. = $17^{\circ},5$ C., parce que c'est la température ordinaire des laboratoires.

Y avait-il un besoin urgent de modifier cette méthode de graduation? C'est au moins douteux, mais enfin on l'a essayé.

D'abord on trouva que la température de $17^{\circ},5$ C. ne correspondait pas suffisamment au système décimal, et on l'a remplacée par celle de 15° C.

Puis on a fait remarquer que la densité de l'eau distillée n'était pas 1.0 à 15° C., mais à 4° ou plutôt à $4^{\circ},5$. Enfin on a demandé de prendre pour base le volume qu'occupe un kilogramme d'eau à $4^{\circ},5$ dans le vide, ce qui est en effet la définition scientifique du litre métrique.

Si nous adoptons également cette base, nous remarquons que les différences pour les graduations se traduisent comme suit :

Poids d'un litre d'eau distillée à :	$4^{\circ},5$ C. dans le vide.	. . .	1000 gr.
—	—	15° C. dans le vide.	. . . 999 ^{gr} ,160
—	—	15° C. dans l'air ⁽¹⁾ .	. . . 998 ^{gr} ,081
—	—	$17^{\circ},5$ dans l'air.	. . . 997 ^{gr} ,677
—	—	20° C. dans l'air.	. . . 997 ^{gr} ,189

Vous savez qu'on a adopté au Congrès de Bruxelles le litre métrique.

Cette décision paraît assez logique à première vue, mais dans l'application on se heurte à quelques difficultés pratiques.

En effet, on ne peut opérer en pratique à $4^{\circ},5$ de température et dans le vide. On ne peut opérer que dans l'air et à 15° ou 20° .

Mais alors les indications des aréomètres gradués d'après le système métrique deviennent naturellement inexactes.

Dissolvons, par exemple, 5 grammes de sucre dans un litre d'eau distillée à 15° C. : nous aurons évidemment une solution sucrée renfermant 0.5 % de saccharose. Eh bien, un densimètre gradué à 15° sur la base du litre métrique indiquera dans cette solution une densité de 1.00, égale à celle de l'eau distillée.

L'aréomètre n'accuse donc dans cette solution *aucune trace de sucre*, quoique nous en ayons mis nous-mêmes.

Et cette question a une certaine importance en pratique.

Ainsi, en France, où les betteraves sont achetées à la densité, on comptera, par l'emploi d'un tel densimètre, pour le cultivateur environ

(1) A la pression de 760 millimètres, en tenant compte du volume des poids en laiton (densité 8.4).

0.5 % de sucre ou 0°,2 de densité trop peu ; on décompte déjà actuellement la moitié de ce chiffre.

Mais ce n'est pas le seul inconvénient du système.

Pour le chimiste même, l'adoption plus ou moins complète du litre métrique constitue une source de confusion, surtout quand il veut consulter des tables imprimées dans différents traités.

En présence de cette abondance de graduations, il ne sera pas non plus facile de vérifier les instruments, car ils sont gradués tantôt d'après l'un, tantôt d'après l'autre système.

Les indications des aréomètres et de la verrerie du nouveau système devront donc être corrigées par des facteurs, afin de rendre les données comparables, par exemple pour le quotient de pureté.

Le poids normal des polarimètres doit être modifié également.

Pour ceux-ci, il deviendra, d'après la nouvelle graduation :

$$26.048 \times 0.997677 = 25^{\text{gr}}.987^{(1)}$$

Pour sortir des difficultés, il faudrait au moins qu'il existât des tables précises permettant de trouver le chiffre exact sans trop de calculs.

Au Congrès de Paris (1896), on a nommé deux commissions chargées de rédiger ces tables, une française et une allemande, mais depuis lors on n'a plus entendu parler de ces commissions.

Espérons que cette question sera réglée au Congrès de Vienne.

En attendant, il convient de vérifier avec plus de soin que jamais les instruments et appareils gradués du commerce, qui laissent souvent beaucoup à désirer.

Détermination graphique des résultats d'analyses, par FR. DE WALQUE.

(Communication faite à la séance de la Section de Louvain du 29 mai 1898.)

A ma demande, M. le capitaine Goedseels, professeur à l'École de guerre, est venu donner au *Cercle industriel* des Écoles spéciales de Louvain une conférence sur la *nomographie au point de vue des études de l'ingénieur* et a montré l'emploi de procédés graphiques appliqués aux levés topographiques, au calcul des poutres, etc.

C'est de cette séance qu'est née, chez moi, l'idée de chercher un

(1) Voir aussi *Sucrierie belge*, 15 août 1897, pp. 374-376.

BULLETIN

DE L'ASSOCIATION

BELGE

DES CHIMISTES

12^e année. — N^o 4. — Juillet 1898

COMITÉ CENTRAL.

Extrait du procès-verbal de la séance du 6 juillet 1898.

Présents : MM. Herlant, président, Crismer, Denamur, Duyk, J. Graftiau, Grégoire, Lemoine, Lonay, Ch. Masson, Puttemans, Warsage, Willenz et J. Wauters, secrétaire.

Excusés : MM. de Koninck, Gillet, Mosselman et Van Laer.

Ont été admis membres effectifs de l'Association :

1. — *Pour la Section de Bruxelles :*

M. de Brouckère, Louis, professeur à l'Université nouvelle, avenue Louise, 411, à Bruxelles, présenté par MM. De Paepe et Nissen.

M. Schoonjans, Guillaume, essayeur du commerce, rue Hôtel des Monnaies, Bruxelles, présenté par MM. J. Wauters et A. Robert.

2. — *Pour la Section de Charleroi :*

M. Dubois, René, chimiste des Usines de la Providence, à Marchienne-au-Pont, rue de Montigny, 23, à Charleroi, présenté par MM. Nocent et Pivont.

3. — *Pour la Section de Gembloux.*

M. Scholl, Alfred, directeur de l'Abattoir de Gembloux, présenté par MM. Ch. Masson et J. Wauters.

4. — *Pour la Section de Mons.*

M. Cornette, Paul, pharmacien chimiste, rue du Commerce, à La Louvière, présenté par MM. F. Crocq et Mirland.

Le Comité a reçu notification de la nomination de **M. E. Lecocq** comme délégué suppléant de la Section de Charleroi et de **M. V. Mainsbrecq** comme délégué suppléant de la Section de Bruxelles.

Il a voté des remerciements à **M. De Naeyer** pour la réception qui a été faite aux membres de l'Association aux Usines de Willebroeck, et à **M. Albert Bergé** qui a bien voulu les guider dans la visite de ces importants établissements.

M. Lemoine a déposé entre les mains de **M. le Secrétaire général** un pli cacheté relatif à l'analyse du beurre.

Le Comité a définitivement fixé la *réunion annuelle extraordinaire* de l'Association à Mons, aux 18 et 19 septembre prochain.

Le programme de cette réunion sera arrêté à la prochaine séance.

Il a décidé la création d'un *service de renseignements d'offres et de demandes d'emploi*.

Les membres de l'Association, sans position ou désirant en changer, pourront se faire inscrire au Secrétariat. Ils recevront un avis les informant des places vacantes qui pourront être renseignées à l'Association.

Une circulaire sera adressée aux industriels pour leur annoncer la création de ce service et les inviter à y participer en faisant connaître au Secrétariat les emplois qui seraient vacants chez eux.

Le Secrétaire général,

J. WAUTERS.

Ouvrages reçus.

Le Comité a reçu pour la bibliothèque les ouvrages suivants :

Bulletin de la station agronomique de l'État, à Gembloux, n° 65.

Contribution à l'étude de l'essence de thym, par M. M. DUYCK.

Analyse des mélasses de sucreries de betteraves et de cannes, par M. H. PELLET.

Détermination rapide et exacte du sucre en cristaux contenu dans les masses cuites, par M. H. PELLET.

Hydrolysis of starch by acids, par M. H. JOHNSON.

A few words of the occurrence of furfural in alcoholic liquids, par M. H. VAN LAER.

Cold and sparkling ales, par M. H. VAN LAER.

SECTION DE BRUXELLES.

Extrait du procès-verbal de la séance du 18 juin 1898.

La séance est ouverte à 8 $\frac{1}{4}$ heures, sous la présidence de M. Crismer, président.

Sont en outre présents : MM. Beaurain, Boët, Dony, Drostén, F. Duwez, L. Herlant, Lucion, Mainsbrecq, Ch. Masson, Meurice, Nissen, Schoonjans, Slosse, Van Engelen, Van Straelen, J. Wauters et De Paepe, secrétaire.

M. le Secrétaire lit les lettres de MM. Frentz et Stuyvaert qui s'excusent de ne pouvoir assister à la séance et prient la Section de remettre leurs communications à la prochaine réunion. M. Mainsbrecq fait la même demande, son travail n'étant pas terminé.

M. Slosse expose le résultat de ses recherches sur les *synthèses organiques sous l'action de l'effluve électrique*.

M. Slosse passe en revue les différents travaux publiés sur ce sujet, notamment ceux de Losanitsch et Jovitschitsch et ceux de Berthelot.

Il expose ensuite qu'en faisant agir pendant cinq heures l'effluve électrique sur un mélange d'un volume d'oxyde de carbone pur et sec et de deux volumes d'hydrogène pur et sec contenu dans un ozonisateur ordinaire de Berthelot, il croit pouvoir dire qu'il a obtenu un corps appartenant au groupe des sucres.

Pour produire l'effluve, M. Slosse s'est servi d'une bobine de Ducretet ayant une longueur d'étincelle de 12 millimètres et d'un courant de 110 volts, avec interposition d'une résistance formée par quatre lampes à incandescence, de cinquante bougies chacune.

Dès le commencement de l'opération, on observe sur les parois du tube quelques gouttes d'un liquide incolore et limpide, et le mélange gazeux subit une rétraction notable; on remarque plus tard le dépôt de petits corps cristallins.

La rétraction que le mélange gazeux subit pendant l'expérience doit être compensée par l'introduction de quantités proportionnelles de gaz.

Les cristaux ne se dissolvent pas dans l'eau froide; la solution aqueuse filtrée rougit légèrement le papier de tournesol; elle réduit faiblement la liqueur de Fehling ainsi que le nitrate d'argent ammoniacal; elle fermente en présence de levure fraîche; elle forme une combinaison solide sans forme cristalline définie avec la phénylhydrazine en milieu acétique et le point de fusion de l'osazone ainsi produite se trouve dans le voisinage de 100°.

La minime quantité de produit obtenu n'a pas permis de préciser davantage les réactions.

Si l'on prolonge l'action de l'effluve au delà de la cinquième heure, il y a destruction des produits fabriqués; ceux-ci sont carbonisés avec production d'odeur de caramel.

M. Slosse, en faisant agir pendant deux heures l'effluve sur un mélange gazeux formé par un volume d'oxyde de carbone pur et sec et de deux volumes d'ammoniaque pure et sèche, a obtenu de l'urée.

Les cristaux formés sont solubles dans l'eau; la solution neutre ou faiblement alcaline dégage de l'azote par addition d'hypobromite de soude et donne, sous le microscope, après addition d'acide azotique, des cristaux rhomboédriques d'azotate d'urée.

Les recherches sont continuées afin d'obtenir des quantités plus grandes de matières.

M. Lucion demande si les conditions physiques des essais ont été déterminées de telle façon que l'on puisse à volonté reproduire les résultats.

M. Slosse répond qu'au point de vue du voltage surtout, la détermination n'a pas été faite.

M. le Président remercie **M. Slosse** de sa communication sur ce sujet important, au point de vue des synthèses chimiques et de la physiologie. Il émet l'espoir de le voir continuer ses essais et isoler des quantités de matières suffisant à leur parfaite identification.

Analyse du beurre :

M. Van Engelen estime que dans la pratique, les diverses remarques sur la limpidité du beurre à la fusion, la filtration rapide et l'absence de bouchon d'acides gras à la distillation peuvent faire conclure qu'un beurre est pur, malgré des proportions élevées d'acides gras fixes, des indices bas d'acides volatils ou des constantes anormales.

M. Crismer ne pense pas qu'un sentiment personnel puisse avoir une grande valeur aussi longtemps qu'il n'est pas justifié par des essais multiples et exécutés dans des conditions bien déterminées.

M. Wauters insiste, comme il l'a déjà fait à plusieurs reprises, sur la limpidité à la fusion des beurres purs; il pense qu'il y a là une indication très sérieuse.

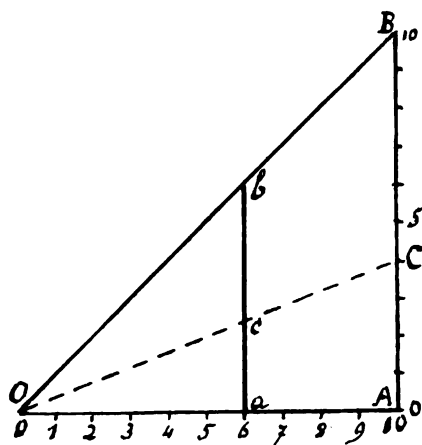
M. Masson en est également arrivé, par suite d'une longue pratique, à accorder une grande importance à cette donnée.

M. Crismer répond que les données fournies par les milliers d'analyses de beurres d'origines inconnues ne peuvent être utilisées pour établir les caractères physiques et chimiques des beurres. La fusion trouble de la margarine n'est pas fonction de sa composition chimique, mais de son émulsion avec le lait, émulsion que l'on peut toujours modifier. Il est absolument nécessaire, si l'on veut invoquer un criterium, que des essais systématiques soient exécutés avec différents beurres, purs et margarines, à l'aide de thermostats.

procédé graphique pour remplacer les calculs qu'à chaque analyse on doit répéter et dès la séance suivante du *Cercle industriel*, j'ai indiqué un moyen très simple d'arriver à ce résultat.

La théorie en est fort simple et il suffit de rappeler la formule $y = ax$ qui représente une ligne passant par l'origine des coordonnées.

On prend un papier quadrillé en millimètres, on construit aisément le tableau en numérotant les carrés à partir de l'origine 0, de la gauche vers la droite, jusque 100 et puis verticalement de ce point 100 de l'horizontale, verticalement aussi de 0 à 100. On subdivise ensuite chacune de ces subdivisions en cinq ou dix parties, suivant le degré d'approximation que l'on veut obtenir.



Si l'on réunit le 0 de gauche au sommet de l'échelle verticale, on obtient un triangle rectangle isocèle OAB ; une ligne quelconque, ab , parallèle à AB, sera d'une longueur égale à la longueur entre l'origine O et le pied a de cette perpendiculaire.

Si l'on mène une droite de l'origine O à un point quelconque C de la verticale AB, cette ligne coupera l'autre parallèle ab en un point c et l'on aura toujours la proportion

$$AB : AC = ab : ac,$$

d'où

$$ac = \frac{AC}{AB} \cdot ab,$$

or $\frac{AC}{AB}$ est un rapport constant et si l'on prend AB pour l'unité, AC est alors une partie de l'unité, un multiplicateur par lequel il faut multiplier la quantité ab pour obtenir la longueur ac .

ac est l'ordonnée du point c , c'est l' y ; ab est égal à Oa , l'abscisse de ce même point, l' x de ce point, et la formule $y = ax$ représente tous les points de la droite OcC .

Appliquons ce tableau à la détermination graphique de la quantité de Cl correspondant à une quantité déterminée de AgCl fournie par l'analyse. Supposons, pour fixer les idées, que l'analyse ait donné 0^{re},524 de AgCl.

Le multiplicateur donné dans les divers traités d'analyse (Frésenius, Chancel, etc.) est 0,247; je fixe ce point sur l'échelle verticale, puis, au moyen d'un fil noir tendu, fixé à l'origine O et que l'on peut placer à volonté sur les différentes graduations de l'échelle verticale, je le pose donc sur la division 247.

Je prends alors la division horizontale 524 représentant la quantité de AgCl donnée par la pesée et je vois que le fil intercepte sur la verticale passant par cette division une longueur 129, c'est-à-dire que dans les 524 milligrammes de AgCl il y a 129 milligrammes de Cl.

Une deuxième lecture ne prend pas plus de temps que la première et demande à peine une petite minute, tandis que le calcul, que l'on doit aussi répéter deux fois, prendra quatre à cinq minutes au minimum.

Cette table peut être utilisée de la même manière pour les analyses volumétriques; elle peut servir aussi de table de multiplication, etc., et donne à peu près la même approximation que celle qu'on obtient en forçant les chiffres des décimales, quand on veut abréger les calculs. D'ailleurs, plus la longueur du côté AB sera grande, plus les divisions seront bien visibles et plus grande sera l'approximation et en même temps la lecture sera plus facile.

Dans les laboratoires où l'on a à faire souvent les mêmes dosages, — et c'est le cas de la plupart des laboratoires industriels, — au lieu de se servir de fil mobile, on trouvera plus commode de tracer une ligne à l'encre, ligne permanente; ainsi la ligne 0 à 137 pour le dosage du S dans le BaSO₄ tracée au tableau ci-joint.

Un même tableau peut d'ailleurs recevoir une série de lignes de ce genre pour les analyses les plus usuelles et on ne se servirait alors du fil dont il a été question que dans les cas exceptionnels.

L'analyse du caoutchouc,

par E. LECOCQ.

(Communication faite à la séance de la Section de Charleroi du 4 juin 1898.)

Le principe constituant du caoutchouc brut est un hydrocarbure terpénique auquel ses propriétés chimiques et sa composition assignent la constitution d'un polyterpène et la formule (C¹⁰H¹⁶).

Ce corps est soluble dans l'éther, le sulfure de carbone, l'essence de

térébenthine, le chloroforme, le benzol. Il se ramollit par la chaleur, durcit par le froid et, sous l'influence de l'air, fond à 180° C. et se décompose vers 235° C.

Je me propose de résumer les résultats des différentes tentatives, malheureusement trop peu nombreuses, qui ont été faites pour déterminer, au moyen de l'analyse chimique, la valeur du caoutchouc. Pour ce qui concerne le *caoutchouc brut*, le rôle de l'analyste apparaît assez clairement, parce qu'il peut, à l'aide de dissolvants appropriés, éliminer tout ce qui n'est pas caoutchouc pur. C'est ainsi qu'il pourra doser l'eau, les cendres, l'amidon, les matières sucrées, les principes azotés, et enfin, en se servant de l'alcool, les résines dont la proportion atteint 40 % dans certaines espèces d'Afrique et descend à 1 ou 2 % dans le caoutchouc du Para.

Quant au *caoutchouc vulcanisé*, il ne peut être question actuellement d'établir, d'une façon certaine, sa valeur d'après la constitution chimique de sa partie organique.

C'est qu'il conviendrait tout d'abord de définir exactement le processus de la vulcanisation et nous devons avouer que la science attend encore l'explication de ce phénomène chimique.

Si la théorie de la vulcanisation nous manque encore, au moins pouvons-nous regarder comme bien établis les résultats utiles de cette opération. L'introduction du soufre a rendu le caoutchouc plus souple, plus nerveux, plus élastique et plus durable; et cette amélioration est plus ou moins marquée suivant qu'on vulcanise au soufre, au chlorure de soufre, aux sulfures alcalins, au sulfure d'antimoine, etc., suivant aussi qu'on introduit, lors de la vulcanisation, certaines substances minérales.

L'attention du chimiste ne s'est pas encore portée jusqu'à maintenant sur la nature de la combinaison ou des combinaisons que l'hydrocarbure du caoutchouc peut former avec le soufre lors de la vulcanisation, et peut-être avec certaines substances minérales ajoutées.

Tout ce que l'on sait, c'est que le caoutchouc vulcanisé ne se dissout plus que difficilement dans les dissolvants ordinaires du caoutchouc pur.

Le *dosage des matières minérales* ne peut se faire dans la plupart des cas par l'incinération du produit, attendu que certains composés tels que les carbonates et les sulfures se modifieraient par le fait même. Il a fallu chercher un dissolvant de la matière organique qui laissât intacte la matière minérale. Le nitro-benzol remplit très bien ce but.

Dans le principe de l'utilisation de ce nouveau dissolvant, on se bornait à faire bouillir le nitro-benzol sous un réfrigérant vertical, de façon que les vapeurs condensées de ce corps puissent dissoudre la partie soluble du caoutchouc. Mais, étant donné la température élevée de dis-

tillation du nitro-benzol et sa nature oxydante, et, d'autre part, la facilité de réduction de certains oxydes introduits dans le caoutchouc, il arrivait que la matière organique du produit était carbonisée en partie et il se faisait en outre une modification dans l'état de certains constituants minéraux.

Pour parer à ces inconvénients, C.-O. Weber ⁽¹⁾ eut recours à l'emploi du chloroforme, qui a pour résultat d'abaisser notablement la température de distillation du nitro-benzol.

3 grammes de la substance sont mis en contact pendant une heure, dans un ballon fermé, avec 3 c. c. de chloroforme. On fait ensuite bouillir le tout avec 50 c. c. de nitro-benzol sur un bain de paraffine, avec dispositif qui permette de ramener sous la matière les vapeurs condensées du nitro-benzol. Au bout d'une heure de marche de l'appareil, on arrête, puis on laisse refroidir. Après quoi on ajoute 100 c. c. d'éther, on filtre et on lave à l'éther.

Le résidu insoluble est formé par les matières minérales ajoutées ; on peut alors les peser, puis les identifier.

L'introduction de matières minérales dans le caoutchouc ne peut pas toujours être considérée comme une fraude, attendu que dans beaucoup de cas cette introduction s'impose. Mais il serait bon que les fabricants fussent contraints par les conventions commerciales de spécifier exactement les substances minérales qu'ils ont cru devoir mélanger à leurs produits.

Il est admis communément que l'adjonction au caoutchouc de matières inertes, telles que le carbonate calcique, le phosphate calcique, le talc, le sulfate de baryte, etc., a pour conséquence de rendre le caoutchouc beaucoup plus résistant aux températures élevées et à la pression des organes des machines à vapeur. Par contre, le caoutchouc devient beaucoup moins élastique.

On regarde encore comme favorable au point de vue de la résistance aux agents chimiques l'addition au caoutchouc de différents oxydes de plomb, de chaux, de magnésie.

Le dosage de tous ces composés peut s'effectuer aisément sur le résidu insoluble du traitement au nitro-benzol.

Il peut être intéressant de procéder au dosage séparé du sulfure d'antimoine. On y parvient en employant le procédé suivant, indiqué par Unger : 1^{re},50 de substance finement coupée est chauffé avec précaution avec 10 grammes de sulfure sodique cristallisé jusqu'à disparition de la mousse, puis on élève la température peu à peu ; la masse

(¹) *Zft f. angew. Ch.*, 5 avril 98.

refroidie est reprise par l'eau et filtrée pour séparer le carbone. Au filtrat, ajouter de l'acide chlorhydrique qui précipite le soufre et le sulfure d'antimoine qu'on peut peser tel quel après l'avoir chauffé au rouge très sombre.

Il est souvent indispensable de connaître la *quantité totale de soufre* qui contient le caoutchouc et sa teneur en *soufre libre*.

Voici le *modus operandi* indiqué par Eschka et modifié par Donath.

0^{er},50 à 1 gramme de caoutchouc est additionné de 1 gramme de nitrate ammonique, de 1 gramme de magnésie calcinée et de 1 gramme de carbonate sodique. On porte le mélange dans un creuset de porcelaine, puis on chauffe jusqu'à ce que la masse soit bien blanche. On reprend par l'eau chaude et de l'HCl et on précipite par le chlorure barytique.

On a proposé plusieurs procédés pour doser le *soufre libre*, mais presque tous laissent à désirer.

On a recommandé de chauffer très modérément la substance bien divisée dans un tube traversé par un courant d'oxygène. L'anhydride sulfureux formé est recueilli dans de l'acide chlorhydrique bromé dans lequel on peut finalement précipiter le soufre à l'état de sulfate.

Nous n'avons pas eu l'occasion d'expérimenter ce procédé pour nous assurer s'il n'y a, en réalité, que le soufre libre qui est oxydé par le courant d'oxygène et pour savoir ce que l'on entend par un chauffage modéré de la matière.

La plupart des fabricants joignent aux indications de prix et de qualité de leurs produits une mention de la densité du caoutchouc. Il se peut que la détermination de cette constante physique puisse rendre des services, lors de la fabrication, à la condition que l'on opère toujours sur le même caoutchouc brut et que l'on y ajoute constamment les mêmes substances minérales.

Il n'en est évidemment pas de même de l'acheteur à qui ces données sont inconnues *a priori* et qui aura souvent à faire examiner des caoutchoucs à composition variable sous tous les rapports.

Au surplus, il arrive que certains industriels peu scrupuleux introduisent dans leurs produits des matériaux incontestablement nuisibles à la qualité de ceux-ci et précisément dans le seul but d'en abaisser notablement la densité, de façon à s'approcher le plus possible de celle du caoutchouc pur, qui varie entre 0.925 et 0.960.

Dans ces conditions, la détermination de la densité ne peut plus être une base certaine d'appréciation de la valeur des produits.

Il convient donc de faire appel aux indications de l'analyse proprement dite.

La sciure de bois et de liège introduits à dessein dans le caoutchouc pourrant se retrouver dans le résidu insoluble dans le nitro-benzol.

Quant à la paraffine, à la résine, à l'huile de lin durcie et aux différentes graisses, Heinzerling est d'avis qu'on peut les rechercher qualitativement en traitant la substance finement coupée par un mélange de sulfure de carbone et d'essence de térébenthine renfermant 5 % d'alcool et porté à une température de 60° à 70° C. pendant plusieurs heures. On filtre, on évapore, puis on traite le résidu de l'évaporation par une solution alcoolique de potasse qui dissout les glycérides et la résine en laissant insoluble la paraffine. On peut alors séparer et identifier la résine et les graisses par les méthodes connues.

Kissling a imaginé un essai qui peut, d'après lui, donner une idée de la valeur du caoutchouc.

Il prélève un échantillon A d'une lanière de caoutchouc, puis il étend fortement celle-ci et il la soumet, ainsi tendue, à une température de 100° à 110° C. pendant longtemps, après quoi il prélève de nouveau un échantillon B. Il traite chaque échantillon pendant cinq heures par du sulfure de carbone puis, pendant deux heures par de l'éther.

Il faut, d'après Kissling, trouver de 7 à 10 % d'extrait pour l'échantillon A et de 11 % à 12 % d'extrait pour l'échantillon B, pour qu'on ait affaire à un produit de bonne qualité.

Voilà, Messieurs, ce que j'ai pu résumer de plus intéressant concernant l'analyse du caoutchouc. Comme vous le voyez, la littérature chimique n'est pas bien riche en documents sur l'analyse du caoutchouc vulcanisé. Cela n'a rien d'étonnant si l'on n'est pas fixé à l'heure actuelle sur la nature des produits de la vulcanisation. Peut-être un jour nous sera-t-il donné d'apprendre qu'il existe une relation certaine entre des produits à constitution chimique bien établie se trouvant dans le caoutchouc vulcanisé et la valeur de celui-ci sous différents rapports. En attendant, nous devons nous borner à tenir compte de ce que je viens de relater devant vous et à employer au besoin certains essais de résistance et d'allongement qui rentrent plutôt dans le cadre de la mécanique.

BIBLIOGRAPHIE :

- HEINZERLING. *Kautschuk und Gutta Percha*.
SIMON U. FRIDERICI. *Materialienkunde*.
DONATH. *Zur Werthbestimmung vulcanisirter Kautschukfabrikate*.
HEINZERLING U. PAHL. *Untersuchungen über die fördernden und schädigenden Einflüsse der üblichen Beimischungen zu Kautschuk und Gutta Percha*.
HÖHNEL. *Ueber Werthbestimmung des verschiedenen Sorters Kautschuk*. (Zft f. Anal. Chem. 1890, 2.)

Recherches sur les pentoses

(Première communication),

par ACH. GRÉGOIRE et ÉMILE CARPIAUX.

(Communication faite à la séance de la Section de Gembloux du 7 juin 1896.)

On sait que depuis quelques années et particulièrement à la suite des travaux de Fischer, le terme « hydrate de carbone » a reçu une extension considérable de signification. Anciennement, il ne s'appliquait qu'aux composés ternaires renfermant dans leur molécule 6 atomes de carbone, ou un multiple de ce chiffre, combinés à un certain nombre d'atomes d'oxygène et d'hydrogène dans la même proportion que dans l'eau et possédant la structure d'un alcool polyatomique moins deux atomes d'hydrogène. Maintenant, on a reconnu que de nombreux corps présentent une structure et des propriétés analogues aux sucres en C^6 sans posséder la même teneur en carbone, et on admet parmi les hydrates de carbone des corps renfermant de 4 à 9 atomes de carbone dans leur molécule.

La dénomination de pentoses s'applique à la classe des hydrates de carbone en C^5 et de formule générale $C^5H^{10}O^5$.

Quoique cette série ne possède pas l'importance de celle des sucres en C^6 , elle n'est cependant pas sans présenter un grand intérêt. Les pentoses sont, en effet, très répandues dans la nature; toutes les parties des végétaux en renferment des quantités plus ou moins grandes et certains produits sont même constitués, pour la presque totalité, par des pentoses: ce sont les gommés, gomme arabique, gomme de cerisier, etc.

La série des pentoses comprend à l'heure actuelle: l'arabinose droite et gauche, la xylose, la ribose, la lyxose, la rhamnose, la fucose et la chinovose. L'arabinose dextrogyre et la xylose sont les plus importantes et les plus répandues.

Ces composés ne se trouvent généralement pas tels quels dans les végétaux, mais se rencontrent sous une forme condensée analogue à l'amidon; deux ou plusieurs molécules se réunissent, avec élimination d'eau, pour constituer des corps plus compliqués et encore très peu connus, que Tollens a proposé de nommer pentosanes. On peut même supposer qu'une liaison analogue peut se rencontrer entre une molécule en C^5 et une en C^6 , constituant ainsi une espèce d'éther mixte.

Quant à la teneur des végétaux en pentosanes et en pentoses, on a déjà des chiffres assez nombreux, fournis par différents auteurs. En voici quelques-uns à titre de renseignement:

Analyses de Tollens et de ses élèves (1).

	Xylose.	Arabinose.	Pentoses (2).	Pentosanes (3).
Bois de sapin	9.32	»	»	»
Bois de hêtre	35.08	»	»	»
Paille de froment.	24.89	»	»	»
Drèches de brasserie	30.60	»	»	»
Épis de maïs	35.16	»	»	»
Cellulose sulfite	»	»	6.25	»
Cellulose à la soude	»	»	6.35	»
Gomme de cerisier	»	59.05	»	»
Gomme adragante	»	37.28	»	»
Agar-agar	»	»	2.02	»
Gomme de bois I	74.87	»	»	»
Gomme de bois II	89.83	»	»	»
Gomme de bois III	92.07	»	»	»
Gomme de bois IV	63.73	»	»	»

Analyses de A. Stift (4).

Pulpes de sucrerie fraîches	»	»	»	2.39 à 2.52
Pulpes de sucrerie acidifiées	»	»	»	1.64 à 2.41
Betterave à sucre	»	»	»	1.62 à 2.63
Tourteau de colza	»	»	»	5.92 à 7.47
Son	»	»	»	12.71 à 14.79
Foin de prairie	»	»	»	16.60

Analyses de Menozzi et Appiani (5).

Foin de prairie	»	»	»	9.95
Foin de marcite	»	»	»	10.09 à 11.84
Son de froment	»	»	»	13.19
Son de maïs	»	»	»	18.30
Balles de riz	»	»	»	14.30
Tourteau de lin	»	»	»	7.24 à 8.50
Tourteau de colza	»	»	»	5.14 à 6.26
Paille de froment	»	»	»	21.88
Luzerne (séchée à l'air).	»	»	»	8.20
Trèfle (Id.)	»	»	»	7.96
Lupin (Id.)	»	»	»	6.54
Maïs (Id.)	»	»	»	14.30
Maïs ensilé (Id.)	»	»	»	19.00
Maïs, grain	»	»	»	3.43
Avoine	»	»	»	10.52

(1) *Die Landwirtsch. Vers. Station.*, XLII, 407.

(2) Calculées avec un coefficient moyen entre celui de l'arabinose et celui de la xylose.

(3) Calculés en admettant une condensation de deux molécules de pentose en une seule.

(4) *Oesterr.-Ung. Zischft f. Zuckerind. und Landw.*, 1894.

(5) *Ric. eseg. nel lab. di chim. agraria della Esc. sup. d'agricult. di Milano*, Milan, 1898, p. 249.

La genèse de ces composés est encore complètement obscure. Il en est de même de leur étude au point de vue alimentaire. D'après Storn et Jonnes⁽¹⁾, Lindsey et Holland⁽²⁾, 45.6 à 90.4 % des pentoses disparaissent pendant le travail de la digestion, mais il n'est pas démontré qu'elles soient réellement assimilées et utilisées par l'organisme animal. D'après les résultats de plusieurs essais, Pfeiffer et ses collaborateurs semblent croire que l'introduction des pentoses dans l'organisme des herbivores⁽³⁾ se traduirait surtout par une formation considérable d'acide hippurique.

Comme on le voit, il existe encore bien des points d'interrogation dans le chapitre des pentoses et c'est ce qui nous a engagés à entreprendre, au laboratoire de la Station agronomique, quelques recherches sur ce sujet. La présente communication n'est, dans notre esprit, qu'une espèce d'introduction.

Avant de procéder à cette étude, nous nous sommes d'abord occupés de la méthode d'analyse.

Le dosage de l'arabinose ou de la xylose isolée n'offrirait certainement aucune difficulté et pourrait se faire facilement par voie polarimétrique. Malheureusement, dans les produits végétaux, ces corps se trouvent toujours associés à des sucres en C⁶ et généralement, comme nous l'avons vu, sous forme condensée. Leur séparation quantitative directe est donc impossible. Le procédé de séparation et de dosage, indiqué en premier lieu par Tollens et ses élèves⁽⁴⁾, repose sur la propriété que possèdent les pentoses de se dédoubler en eau et en furfurole, par l'action, à chaud, de l'acide chlorhydrique dilué, suivant l'équation



Le furfurole distille avec les vapeurs d'eau et d'acide chlorhydrique. Le tout se ramène donc à un dosage de furfurole.

Pour exécuter ce dosage, deux procédés sont en présence : celui proposé par Tollens et ses collaborateurs, la précipitation du furfurole par la phénylhydrazine, et celui de Counciler, la précipitation par la phloroglucine⁽⁵⁾. Le premier est le plus employé; divers auteurs n'ont pas obtenu de bons résultats du second.

(¹) *Agricult. Science*, vol. VII.

(²) *Agricult. Science*, vol. VIII.

(³) *Die Landw. Vers. Station.*, XLVII, 69 et XLIX, 97.

(⁴) *Die Landw. Vers. Station.*, XXXIX, 425.

(⁵) COUNCLER, *Chemiker Ztg.*, 1895, p. 1233.

Le dosage du furfurol par la précipitation par la phénylhydrazine suivant l'équation



a d'abord été décrit sous deux formes différentes: volumétriquement par Tollens et Günther, et gravimétriquement par Tollens et de Chalmot. De nouvelles recherches de Flint et Tollens ⁽¹⁾ ont fait abandonner le premier mode d'opérer. Pendant la distillation de la matière avec l'acide chlorhydrique, il passe, en effet, de l'acide lévulique et un peu d'acétone qui, sans donner de précipité, se combinent cependant avec la phénylhydrazine, ce qui a pour résultat de fournir des chiffres trop élevés.

Le dosage gravimétrique du furfurol, d'après Tollens, se fait comme suit. Le distillat renfermant le furfurol est porté à 400 c. c. avec de l'acide chlorhydrique à 1.06 de densité. On le neutralise en y ajoutant du carbonate de soude du commerce, on acidule légèrement par l'acide acétique et on ajoute 10 c. c. ou plus, si c'est nécessaire, d'une solution de phénylhydrazine (12 gr. + 7.5 gr. d'acide acétique), on porte le volume à 500 c. c. et on agite pendant une demi-heure mécaniquement. On recueille le précipité sur un filtre en laine de verre, on le lave rapidement à l'eau et on le dessèche dans un courant d'air sec très raréfié. On pèse le tube en verre renfermant l'hydrazone, on dissout celle-ci dans l'alcool chaud, on sèche de nouveau et on repèse. Par différence, on obtient le poids de l'hydrazone qui, multiplié par 0.538, donne le furfurol.

Cette méthode donne des résultats satisfaisants. Malheureusement, elle exige assez bien de temps et de travail. En outre, elle renferme une légère source d'erreur. L'hydrazone est très peu soluble dans l'eau fortement chargée de chlorure de sodium, mais assez soluble dans l'eau pure. L'eau employée pour le lavage du précipité enlève donc une quantité plus ou moins grande de ce dernier, et on doit en tenir compte par une correction dont la valeur est assez incertaine.

Dans le but d'éviter cette cause d'erreur et de rendre le procédé d'une application plus rapide et plus commode, nous avons recherché s'il n'était pas possible de trouver un procédé gazométrique; la phénylhydrazine renfermant 2 atomes d'azote, on pouvait chercher à éliminer ce corps et à le mesurer. En opérant une fois sur la solution de phénylhydrazine et une fois sur le filtrat de l'hydrazone, on obtient par différence l'azote correspondant à l'hydrazine fixée par le furfurol.

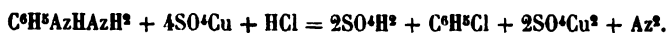
⁽¹⁾ *Die Landw. Vers. Station.*, XLII, p. 395.

La phénylhydrazine est décomposée par le sulfate de cuivre suivant l'équation



Cette réaction marche normalement et pourrait parfaitement servir pour le dosage de la phénylhydrazine; mais dans le cas qui nous occupe, elle ne peut être appliquée par suite de la présence du chlorure de sodium dans les liquides à traiter.

En présence du chlorure ferrique ou du sulfate de cuivre et de l'acide chlorhydrique, la réaction est quelque peu modifiée; il se forme du chlorbenzène au lieu de benzine, suivant l'équation



Le chlorure ferrique ne peut être employé. Il se produit des réactions secondaires, ce qui est indiqué par la coloration brune du chlorbenzène qui distille. Cela n'a du reste rien qui doive nous étonner à la suite des constatations faites récemment par M. Thomas ⁽¹⁾, sur l'action du chlorure ferrique sur la benzine.

Après un grand nombre d'essais, nous nous sommes arrêtés au sulfate de cuivre. En observant certaines précautions, la réaction peut être employée quantitativement.

L'opération se fait dans l'appareil de Schloesing pour le dosage de l'azote nitrique, légèrement modifié. La modification en question consiste simplement dans l'adaptation à l'appareil d'un siphon permettant de retirer une partie du liquide du ballon sans devoir arrêter l'ébullition.

Examinons maintenant les conditions à remplir pour obtenir des résultats exacts. Nous avons différents points à considérer : 1° le dosage de la phénylhydrazine; 2° la précipitation du furfural; 3° la détermination de l'excès de phénylhydrazine dans le filtrat de l'hydrazone.

1° *Dosage de la phénylhydrazine.* — Il est évident que pour pouvoir recueillir et mesurer l'azote produit par la décomposition de la phénylhydrazine, il faut débarrasser d'air tous les liquides introduits dans le ballon de l'appareil Schloesing. Nous avons donc à examiner en premier lieu la manière dont se comportent à l'ébullition les solutions des sels de phénylhydrazine.

L'acétate de phénylhydrazine, comme l'acétate d'ammonium, se décompose à l'ébullition; il distille de l'hydrazine et de l'acide acétique.

⁽¹⁾ C. R., 1898, p. 1211.

La solution acétique de phénylhydrazine ne peut donc pas être débarrassée de l'air qu'elle peut renfermer.

Une solution de phénylhydrazine fortement acidulée par l'acide chlorhydrique se maintient, au contraire, très bien à l'ébullition comme le montrent les chiffres suivants. 25 c. c. d'une solution de 4 grammes de phénylhydrazine dans 250 c. c. d'eau ont donné :

Après addition de 10 c. c. HCl et 5 min. d'ébullition 83.0 c. c. d'azote.						
—	—	20	—	5	—	83.0
—	—	20	—	30	—	83.2

Pour priver d'air notre solution de phénylhydrazine, nous pouvons donc la soumettre à l'ébullition en ayant soin de l'acidifier par HCl.

Le dosage de la phénylhydrazine se pratique donc comme suit :

On pèse 4 ou 4^{gr},5 de phénylhydrazine, on les dissout dans 250 c. c. d'eau, on prélève 25 c. c. de la solution que l'on verse dans un vase de Bohême et que l'on additionne de 20 c. c. d'acide chlorhydrique concentré. On porte à l'ébullition et, après quelques minutes, on introduit le liquide chaud dans l'appareil Schloesing. On a versé préalablement dans ce dernier 25 c. c. d'une solution à 20 % de sulfate de cuivre et quelques centimètres cubes d'acide chlorhydrique, et on a soigneusement expulsé l'air par ébullition. La décomposition se fait pour ainsi dire instantanément et on recueille le gaz dégagé. Après refroidissement, on le mesure, on note la température de l'eau de la cuve et la pression barométrique. Il suffit alors de calculer le volume réel de l'azote obtenu en tenant compte de la tension des vapeurs d'eau et de chlorbenzène à la température à laquelle la lecture a été faite. Azote $\times$ 3.857 = phénylhydrazine. Exemple :

$$\frac{4.5 \times 25}{250} \text{ grammes de phénylhydrazine ont donné a) 94.8, b) 94.8}$$

à la température de 19° C. et à la pression de 748 (18° C.).

Correction pour la température.	2.4
Tension de la vapeur d'eau	16.3
Tension de la vapeur de chlorbenzène	8.4
Total.	27.1

La pression du gaz est donc 721 millimètres. La table de Dietrich nous donne, pour la température de 19° et la pression de 721, le poids de 0^{gr},00108929 pour un centimètre cube d'azote. Nous obtenons donc

$0,00108929 \times 94.8 \times 3.887 = 0,3982919$ de phénylhydrazine, soit 88.51 %.

On a obtenu pour la même phénylhydrazine (1) :

Prise d'essai.	Pression.	Température.	Volume mesuré.	Teneur centésimale.
0.45	749.5 (15°)	17°.	$\left\{ \begin{array}{l} 93.6 \\ 93.8 \end{array} \right\}$	88.58
0.45	749.6 (15°)	18°	$\left\{ \begin{array}{l} 94.0 \\ 94.2 \end{array} \right\}$	88.69
0.45	739.1 (15°)	17°	$\left\{ \begin{array}{l} 93.0 \\ 92.6 \end{array} \right\}$	86.70
0.45	742.1 (15°)	17°.	$\left\{ \begin{array}{l} 93.6 \\ 93.6 \end{array} \right\}$	87.70
0.45	751.0 (15°)	17°.	$\left\{ \begin{array}{l} 92.4 \\ 93.0 \end{array} \right\}$	87.74
0.45	751.0 (17°)	18°	$\left\{ \begin{array}{l} 92.4 \\ 92.2 \end{array} \right\}$	87.18
0.45	748.0 (18°)	18°.	$\left\{ \begin{array}{l} 94.5 \\ 94.5 \end{array} \right\}$	88.51

2° Précipitation du furfurol. — Pour la précipitation du furfurol, Tollens prescrit d'employer une solution d'acétate de phénylhydrazine et d'opérer en solution légèrement acétique. Cette solution est toujours assez trouble et se conserve très mal. Si l'on prépare une solution plus diluée que celle de Tollens pour pouvoir opérer directement la titration, elle se conserve moins bien encore. La solution aqueuse, au contraire, se conserve assez longtemps. Nous croyons donc, pour ce motif déjà, préférable d'employer une solution aqueuse. Mais il y en a un autre. L'hydrazone semble ne pas être complètement insoluble dans l'acide acétique dilué. Dans tous les cas, le précipité subit au bout d'un certain temps une modification : il prend une teinte rouge, alors que le précipité obtenu en solution rendue alcaline par l'excès de phénylhydrazine conserve sa coloration jaunâtre. Cependant il faut, pour que la précipitation soit complète au bout d'une heure, que le liquide renferme une trace d'acide acétique qui joue sans doute le rôle d'intermédiaire. Nous avons obtenu, en opérant en solution exempte d'acide acétique, 46 % de furfurol.

L'acide chlorhydrique ne peut remplir ce rôle d'intermédiaire. Une solution de furfurol additionnée d'une trace d'acide chlorhydrique nous a donné 88.3 % du furfurol employé.

Voici comment nous avons obtenu les meilleurs résultats pour la précipitation du furfurol. On dissout, dans un ballon jaugé de 500 c. c. à

(1) Ce produit, fourni comme chimiquement pur, renfermait une forte quantité d'ammoniaque.

large goulot, 81^r,5 de chlorure de sodium (c'est la quantité qui correspond à l'acide chlorhydrique qui passe à la distillation dans le dosage des pentoses) dans 400 c. c. d'eau environ, on ajoute deux gouttes d'acide acétique, on y verse une quantité de furfural ne dépassant pas 0^r,6, puis 50 c. c. de solution aqueuse de phénylhydrazine (4 grammes ou 4^r,5 : 250). On porte le volume à 500 c. c. et on agite une heure au moyen de l'agitateur de Witt.

3° *Titration de l'excès de phénylhydrazine.* — Le liquide obtenu en filtrant qualitativement l'hydrazone se décompose rapidement; il semble qu'une fois séparé du précipité, l'acétate de phénylhydrazine soit très instable. Dans le procédé Tollens d'ailleurs, le liquide filtré renfermant relativement beaucoup d'acide acétique se décompose très rapidement. Dans le cas qui nous occupe, la quantité d'acide acétique n'est pas forte, mais elle est considérable, comparée à la quantité de furfural à doser. C'est pourquoi il faut arrêter la décomposition aussitôt que possible, en ajoutant au filtrat un fort excès (20 c. c.) d'acide chlorhydrique.

Le filtrat doit être débarrassé de l'air qu'il peut contenir. L'ébullition du liquide acidulé comme nous venons de le voir ne produit ici également aucune perte.

100 c. c. de filtrat + 20 c. c. HCl porté à l'ébullition ont donné 33,6 c. c.

— — — maintenu $\frac{1}{2}$ heure à l'ébullition ont donné 33,6 c. c.

On détermine donc l'excès de phénylhydrazine du filtrat de l'hydrazone en opérant comme suit : On mesure 200 c. c. de liquide que l'on acidule immédiatement avec 20 c. c. d'acide chlorhydrique concentré, on verse la prise d'essai dans un vase de Bohême et on porte à l'ébullition. On introduit ensuite le liquide chaud dans l'appareil de Schloessing que l'on a vidé en partie si c'était nécessaire et dans lequel on a réintroduit quelques centimètres cubes de la solution cuivrique et d'acide chlorhydrique. Le gaz refroidi est mesuré comme ci-dessus.

L'azote $\times 3,429 =$ furfural. Exemple du calcul :

On a obtenu pour le litre :

a) 94,5 b) 94,5 c. c. soit pour 50 c. c. de phénylhydrazine . . . 189,0 c. c.

Pour 200 c. c. du filtrat :

a) 17,6 b) 18,0 c. c. soit pour 500 c. c. de filtrat . . . 44,5 »

Azote de l'hydrazone. 144,5 c. c.

Température 18° 5 C. Pression 748 (18).

En opérant les mêmes réductions que tantôt et en faisant les calculs nécessaires, nous obtenons 0^{gr},541816 de furfuroï. Nous avons pesé 0^{gr},5445. Nous retrouvons donc 99.51 %.

Voici maintenant quelques chiffres obtenus par cette méthode :

Pesé.	Titre.	Titre après.	Tempér.	Pression.	Retrouvé.	%.
0.5695	91	12.2 11.8	17°	746.6(15°)	0.5710	100.3
0.5480	93.6 93.6	16.0 15.4	17°5	742(15°)	0.554229	101.2
0.5255	91.4	17.0 16.4	17°5	745.2(16°)	0.529476	100.7
0.5790	92.4 93.0	13.4 13.4	17°5	751.0(15°)	0.5755	99.1
0.3605	92.4 93.0	36.2 35.8	17°5	751.0(15°)	0.361450	100.3
0.5445	94.5 94.5	18.0 17.6	18°5	748(18°)	0.541816	99.5
0.2200	94.8 94.8	52.2 51.6	19°	748(18°)	0.224928	102.4

Dénaturation et utilisation du sang dans les abattoirs desservant les petites agglomérations;

par A. SCHOOL.

(Communication faite à la séance de la Section de Gembloux du 7 juin 1898.)

Une des constantes préoccupations de la chimie moderne est de chercher la mise à profit de toutes les matières organiques, d'origine animale ou végétale, qui, comme produits de déchets, sont perdues pour la richesse publique. L'hygiène, redoutant avec raison les dangers permanents créés par ces matières vouées à la décomposition, n'a pas peu contribué à pousser les chimistes vers l'étude des moyens propres à transformer ces dernières en produits inoffensifs pour la santé publique et de plus utilisables pour l'industrie ou l'agriculture. Or s'il est un de ces produits qui, au double point de vue chimique et hygiénique, mérite de fixer notre attention, c'est bien le sang. Beaucoup de sang est répandu chaque jour et la quantité qu'on en recueille ne semble certes pas atteindre le chiffre auquel on peut en évaluer la perte.

Dans les abattoirs ce précieux liquide se répand d'une façon régulière et ininterrompue. De bonne heure, dans certains établissements on a pensé à recueillir cet excellent engrais, et, pour y arriver, on a eu recours à des systèmes plus ou moins perfectionnés. Mais ces systèmes, s'ils ne sont pas appliqués dans tous les grands abattoirs, font à plus forte raison défaut dans les établissements similaires de moindre importance. Qu'ils soient inconnus dans les petites localités, cela se conçoit aisément; la main d'œuvre nécessitée par des manipulations longues et compliquées, la quantité trop faible de matière première condamnant les appareils à l'inactivité pendant la plus grande partie de la semaine, sont autant de raisons qui font que les frais de fabrication ne seraient pas compensés par la valeur du produit obtenu.

Quand on veut faire l'estimation de la quantité d'azote qui se perd ainsi dans un petit abattoir par l'abandon du sang à l'égout, on arrive à des résultats inattendus.

A titre de document, voici les calculs que nous avons faits pour Gembloux. Ceux-ci ont été établis d'après la statistique de 1894.

Il a été abattu en 1894 :

- a) Gros bétail . . 438 bêtes = poids total 227,879 kilog.
- b) Menu bétail . . 1,827 bêtes = poids total 147,644 —

En évaluant le rendement en sang à :

- a) $\frac{1}{20}$ pour le gros bétail,
- b) $\frac{1}{26}$ pour le menu bétail,

on obtient comme quantité totale de sang fourni :

- a) Gros bétail. . 227,879 : 20 = 7,858 kilog. de sang
- b) Menu bétail. . 147,644 : 26 = 5,678 —

TOTAL. . . 13,536 kilog.

Pour obtenir la teneur en azote, nous multiplions ce chiffre par 2.40 (le sang liquide renfermant 20 % de matière sèche et celle-ci ayant une teneur en azote estimée à 12 %). Nous obtenons ainsi pour la quantité d'azote totale : $13,536 \times 0.0240 = 325$ kilogrammes en chiffres ronds. Nous savons que plusieurs auteurs donnent un facteur supérieur à 2.40, mais nous nous en sommes tenus à ce chiffre pour rester au-dessous de la vérité. Évaluant l'unité d'azote à fr. 1.30, valeur commerciale, nous pouvons attribuer à cette quantité totale d'azote une valeur de fr. 422,50.

Il se perd donc dans ces conditions, une quantité de sang dont on

peut évaluer la valeur-engrais à la somme de fr. 422.50, chiffre énorme, on en conviendra. Loin de nous cependant, Messieurs, l'idée de prétendre que l'on peut récupérer intégralement cette valeur relativement considérable; de ce sang que l'on tentera de recueillir, une grande partie se perdra évidemment. Mais, si dans les petites agglomérations déjà, une si grande somme de richesses se trouve contenue dans le sang provenant des bêtes sacrifiées pour la consommation, à quel chiffre fabuleux ne doit pas conduire la statistique quand elle porte sur un grand pays comme la France.

On estime le nombre de bêtes abattues en 1894 à 4,298,000, têtes donnant 278,880,000 litres de sang, correspondant à 70,000,000 environ de sang desséché d'une valeur de 30 francs les 100 kilogrammes, ce qui porte le total à 21 millions de francs.

Nous trouvons qu'à 30 francs les 100 kilogrammes, l'engrais est estimé au double de sa valeur; mais si nous prenons la moitié seulement de cette somme, nous arrivons au joli chiffre de 10 millions de francs.

Il importe donc, et les chiffres que nous venons de citer le démontrent irréfutablement, il importe donc, disons-nous, de recueillir la plus grande partie possible de ce sang, dont beaucoup malheureusement va encore à la rivière. Et si nous insistons sur ce point, c'est que, à voir ce qui se passe encore de nos jours, on ne semble point partout pénétré de cette idée. C'est ainsi que nous l'avons jugé à l'occasion d'une visite que nous avons faite à un abattoir desservant une grande ville de l'étranger.

Cet établissement, dont la construction n'avait pas coûté moins de deux millions, ce qui doit vous en indiquer l'importance, était ouvert depuis peu lors de notre visite, il y a de cela trois ou quatre ans. Tous les derniers perfectionnements appliqués aux établissements de ce genre s'y trouvaient réunis, seulement tout le sang s'écoulait dans la rivière, et nous avons vu ainsi des ruisseaux de sang, une fortune, couler à nos pieds.

S'il en est ainsi dans de grandes villes, on peut concevoir que de petits abattoirs n'aient point prévu l'utilisation du sang. Et cela d'autant plus qu'on semble jusqu'à présent s'être relativement fort peu occupé de cette question.

La plupart des dictionnaires de chimie sont muets sur ce chapitre et ce n'est que dans quelques ouvrages épars que l'on trouve des indications.

Les procédés employés peuvent se rapporter à trois types :

- 1° Utilisation directe;
- 2° Traitement par la chaleur;
- 3° Emploi de moyens chimiques.

Nous en ajouterons un quatrième : traitement mixte.

1° *Utilisation directe.* — C'est celle que l'on voit le plus communément employée, dans les petits abattoirs, dans les tueries particulières. Dans ce cas, le sang n'est point recueilli en totalité, mais seulement en partie et suivant les éventualités de son utilisation.

Nous croyons que l'on peut parler ici du procédé qui consiste à traiter immédiatement le sang recueilli par le sulfate de fer, comme cela se pratique dans certains grands abattoirs. Ce sang, en effet, transformé ainsi en une pâte molle, est recueilli dans des tonneaux et répandu comme l'engrais flamand.

2° *Traitement par la chaleur.* — Ce traitement est celui qui a été le plus employé jusqu'à présent. Il donne de bons résultats, mais il exige aussi des installations spéciales et des manipulations intelligentes. Le principe de ce traitement consiste dans la coagulation du sang par la chaleur. Cette coagulation artificielle du sang présente sur l'autre l'avantage d'emprisonner en un agglomérat solide, sensiblement toute la matière azotée du liquide ainsi traité. Lorsque le sang, dans un appareil spécial, a été traité par la vapeur d'eau, le gâteau ainsi obtenu est soumis à d'autres opérations consécutives — compression, égouttage, évaporation — qui ont pour but de le transformer en une masse solide et sèche.

En faisant agir la chaleur sèche jusqu'à l'évaporation totale, on obtient aussi un produit solide et sec que l'on pulvérise ensuite.

3° *Traitement mixte.* — Ici le premier temps de l'opération : coagulation du sang, au lieu de se pratiquer par l'intermédiaire de la chaleur, se fait au moyen d'agents chimiques : sulfate ferreux, sulfate ferrique, acide sulfurique, perchlorure de fer, etc. On dessèche le coagulum par la chaleur.

4° *Moyens chimiques.* — Dans ce dernier procédé, le sang est d'abord traité par un réactif chimique. Les corps les plus employés dans ce but sont : la chaux, les sels de fer, de manganèse, l'acide sulfurique à 60°. On arrive ainsi à former un coagulum plus ou moins consistant, se desséchant avec plus ou moins de facilité. Pour chasser l'eau qu'il contient, on soumet le gâteau obtenu à la compression ; parfois aussi celui-ci est abandonné sur des claies où il sèche librement.

Il ne peut entrer dans le cadre de ce travail de pousser plus avant l'examen de ces divers procédés.

Procédé employé à Gembloux. — Pour les raisons que nous avons exposées plus haut, ces procédés ne sont pas applicables dans les abattoirs de moindre importance. Primitivement donc, le sang répandu était perdu et s'écoulait à la rivière. Nous songions au moyen de remédier à cet état de choses assez regrettable, lorsque notre attention fut attirée sur une brochure de M. Graftiau, traitant de l'emploi de la

tourbe. Cette étude très intéressante qui mettait en lumière les qualités spéciales de cette matière, nous conduisit à essayer son emploi pour la transformation et l'utilisation du sang.

La tourbe possède deux qualités : la porosité et l'acidité, qualités qui la rendent éminemment propre à l'absorption des liquides d'abord et à la fixation des produits ammoniacaux ensuite. Ces propriétés spéciales de la tourbe ont été particulièrement mises à profit dans le traitement des matières fécales par la tourbe, procédé qui a donné de si bons résultats dans tous les endroits où il a été mis en pratique.

Le pouvoir absorbant de la tourbe a été évalué à un chiffre s'étendant entre 7 et 9 fois son poids d'eau. Des essais plus récents faits par M. Graftiau sur la poussière de tourbe (et c'est la poussière que nous avons en vue) lui ont donné comme pouvoir absorbant environ 600 litres d'eau par 100 kilogrammes de matière employée. Et si nous ne retenons que ce dernier chiffre, nous voyons que son pouvoir absorbant est encore très considérable.

La tourbe possède aussi une certaine richesse en azote qui, dans certaines variétés, atteint 2.65 %. Ce dernier chiffre est certes exceptionnel et, d'après les analyses qui ont été faites, nous pouvons en évaluer la teneur moyenne à environ 0.70 %. Si nous attirons l'attention sur cette teneur en azote, c'est pour démontrer qu'une grande partie de la valeur de la tourbe employée se trouve récupérée sous forme d'azote.

Pour procéder à ces essais, nous nous sommes servi d'une série de tonneaux d'une capacité de 200 litres environ. Ces réservoirs dressés et ouverts supérieurement, ont été remplis par des couches successives de tourbe et de sang. Dans une première série d'essais, les proportions qui ont été appliquées sont les suivantes : un seau de tourbe pour un seau de sang, ce qui représente en poids, d'après nos calculs, un kilogramme de tourbe absorbant 7 kg., 700 de sang. A première vue, cette quantité paraît insuffisante, et elle l'était, en effet, comme nous avons pu nous en rendre compte plus tard. Dans une seconde série d'essais, portant sur l'autre moitié, nous avons augmenté la quantité de tourbe employée, qui a été portée à peu près au double. Les tonneaux utilisés furent ainsi successivement remplis au fur et à mesure de la production du sang dans l'abattoir. Le récipient comblé était recouvert d'une dernière couche de poussière de tourbe et abandonné à lui-même, sans la superposition d'aucune autre couverture. La matière laissée en repos absolu pendant environ quatre mois a donné lieu à un dégagement peu considérable de gaz méphitiques. La production de chaleur au sein de la masse en décomposition a atteint 35° C., chiffre que nous ne croyons pas avoir été dépassé dans l'intervalle de nos examens.

Examinée au bout de quatre mois environ, la tourbe imprégnée de

sang n'était guère utilisable. Ce n'est que trois mois plus tard que nous avons pu l'épandre sur le sol et en examiner les caractères. Le produit ainsi obtenu se présentait sous forme d'une pâte molle, humide, de couleur brune foncée, à odeur assez forte. La seconde série de tonneaux dans laquelle l'excipient était entré en plus forte proportion, avait donné un produit beaucoup plus satisfaisant, moins humide, à odeur moins prononcée, chose facile à prévoir.

Un échantillon que nous avons prélevé sur cette matière a été envoyé à la Station agronomique, où M. le directeur Petermann a bien voulu se charger d'en faire l'analyse. (Voir page 158.) Mais il s'agissait surtout de rechercher quelle substance chimique il serait le plus convenable d'ajouter pour désodoriser dans une large mesure le produit traité et le transformer en un engrais maniable. Les meilleurs résultats ont été obtenus par l'addition soit du sulfate de calcium soit du superphosphate.

Ce dernier, ajouté dans la proportion de 40 %, nous a paru avoir donné les résultats les plus favorables, et si l'on envisage que l'addition de ce corps introduit dans le mélange un engrais chimique dont on peut toujours récupérer la valeur dans le prix de vente, on comprendra pourquoi nous avons fixé notre choix sur le superphosphate.

L'analyse que nous donnons ci-dessous établira la composition de cet engrais ; mais nous devons faire observer que cette analyse a porté sur l'engrais que nous avons obtenu en traitant par le superphosphate le produit de tous nos essais. La moitié du sang, comme nous l'avons fait observer plus haut, avait été traitée par une quantité insuffisante de tourbe. Il est évident que l'analyse qui portera sur le produit que nous obtiendrons plus tard, en mettant à profit les connaissances acquises par les essais antérieurs, donnera des résultats beaucoup meilleurs. C'est pourquoi nous aurions voulu retarder jusqu'alors la publication de ces essais. Mais, d'un côté, si l'on considère que nous n'aurions pu publier avant un an les résultats de nos nouvelles recherches, d'un autre côté si l'on envisage que les résultats obtenus sont suffisamment probants et peuvent faire facilement prévoir ce que seront des essais nouveaux, entrepris dans de meilleures conditions, la publication actuelle de ces expériences se justifie, pensons-nous. D'ailleurs, tenant compte que la matière, après addition de superphosphate, renferme environ 28 % de ce dernier produit (addition de 40 kilogrammes de superphosphate à 100 kilogrammes de matière), on peut en conclure que l'engrais obtenu renferme sensiblement la quantité d'azote que le calcul indique *a priori* : il titrerait sans phosphate 2.28. Dans de bonnes conditions, les déperditions d'azote seront donc réduites à très peu de chose.

Pour l'application courante de ce système de dénaturation du sang, nous avons adopté le dispositif suivant : dans une citerne construite dans ce but, cimentée sur sa paroi interne, nous plaçons des couches successives de tourbe et de sang, alternant avec des couches de superphosphate. La chose se fait très simplement. Un premier lit de tourbe ayant été disposé dans le fond du réservoir le sang, au fur et à mesure qu'on le recueille, est jeté dans la citerne et recouvert le soir d'une quantité de tourbe variant entre le tiers et le quart de sa masse en poids. Au-dessus nous étendons alors une couche de superphosphate équivalente à la moitié de la masse précédente (sang et tourbe). Nous estimons que par l'addition directe de superphosphate au produit en préparation, l'opération du mélange lors de l'enlèvement de l'engrais sera de beaucoup facilitée, tout en assurant au produit une plus grande homogénéité. Nous mélangeons donc dans les proportions suivantes, proportions qui, dans la pratique, ne peuvent être qu'approximatives, mais dont nous nous écartons le moins possible :

Tourbe.	100 kilogr.
Sang	300 à 400 kilogr. au maximum
Superphosphate.	200 kilogr.

La citerne sera divisée en deux compartiments d'égale contenance ; chacun de ceux-ci aura une capacité suffisante pour recueillir le sang produit pendant au moins six mois.

Au point de vue de l'hygiène, nous pensons bien que les abattoirs dans lesquels la quantité de sang recueillie n'est pas suffisante pour permettre l'emploi d'un autre système, auraient tout à gagner de l'application du procédé que nous avons exposé. Ainsi l'on ne sera pas exposé à devoir abandonner à elle-même une masse relativement considérable de matières organiques ; ce sang n'ira plus se jeter dans la rivière et augmenter encore, dans une mesure sérieuse, le degré de contamination de celle-ci. Recueilli proprement et enfermé dans des réservoirs isolés, il ne pourra constituer aucun danger pour la santé publique.

On pourrait cependant se demander si le voisinage d'une citerne contenant ainsi une grande quantité de sang en travail de désorganisation n'est pas capable par elle-même de constituer un danger pour l'hygiène. A cette objection, nous répondrions catégoriquement par la négative. En effet, grâce aux propriétés particulières de la tourbe qui absorbe le sang, les émanations sont presque nulles, et ces émanations ne pourraient être nuisibles qu'en agissant par leurs propriétés chimiquement, car nous savons aujourd'hui ce qu'il faut penser des miasmes et des contagions. D'ailleurs, le sang des abattoirs provenant de

bêtes saines ne renferme jamais aucun de ces germes spécifiques qui, dans des conditions spéciales, pourraient constituer un danger.

Tel est le procédé que nous avons cru devoir exposer.

Nous ne le croyons certes pas préférable à d'autres, mais nous croyons qu'on pourra l'utiliser là où d'autres ne seront pas applicables.

On pourrait ainsi livrer aux particuliers un excellent engrais pour les jardins à un prix de revient qui ne dépasserait pas sensiblement le prix de la main-d'œuvre exigée pour recueillir le sang en nature. Mais ce procédé est susceptible d'améliorations et en le signalant, nous avons eu surtout en vue d'attirer l'attention sur l'importance et l'utilité qu'il y a de recueillir le sang, aussi bien dans les petits abattoirs que dans ceux qui desservent de puissantes localités.

En terminant, nous tenons à remercier M. le Directeur de la Station agronomique de l'obligeance avec laquelle il a bien voulu nous venir en aide pour mener à bien nos essais.

Analyse de M. Petermann.

Réaction acide.

Eau	59.41
Matières organiques et volatiles	18.83 ⁽¹⁾
Matières minérales	21.76 ⁽²⁾
TOTAL.	100.00

⁽¹⁾ Renfermant :

Azote ammoniacal	0.97
Azote organique	0.72
AZOTE TOTAL	1.69

⁽²⁾ Renfermant :

Acide phosphorique soluble dans le citrate	3.40
— — — — — les acides minéraux	traces.
Potasse anhydre soluble dans l'eau	0.10

Sur quelques eaux salines du bassin houiller du Hainant,
par **AUGUSTE LEMOINE.**

(Communication faite à la séance de la Section de Charleroi du 2 juillet 1898.)

La présence de l'eau dans les travaux des mines constitue un obstacle sérieux à l'exploitation qu'elle grève, en consommant le revenu de capitaux parfois très importants. Nulle part on ne peut mieux s'en assurer que dans le bassin houiller belge. Il suffit pour cela de visiter les charbonnages et d'y voir les colossales machines d'exhaure qui, nuit et jour, luttent incessamment contre le flot montant qui se nourrit des mille petits filets d'eau qui sourdent des parois rocheuses.

Ces eaux, ramenées à la surface de la terre, se trouvent souvent en quantités assez importantes pour former de véritables cours d'eau.

On n'a, jusqu'à présent, accordé qu'une minime attention à la composition chimique de ces eaux. Cependant, il est hors de doute que l'on peut tirer de leur analyse des renseignements d'un intérêt incontestable, au point de vue géologique.

C'est là un mode d'exploration scientifique dont il ne faudrait pas *a priori* exagérer la portée, mais qui, on en conviendra, ne doit pas être totalement négligé.

Il existe peu d'analyses d'eaux de houillères. C'est pourquoi il serait utile de diriger quelques recherches dans cette direction, d'autant plus que les documents que l'on possède et que je vais signaler, permettent d'envisager la probabilité de constatations intéressantes et même inattendues.

M. P. Warsage, directeur du laboratoire de l'État, à Mons, donne dans son rapport de l'année 1886 quelques renseignements sur la composition d'une eau d'exhaure.

Une houillère du Couchant de Mons lui a envoyé une eau provenant des grès recoupés à 387 mètres de profondeur.

Un litre de cette eau renfermait :

	Grammes.
Matières sèches	7.8536

comprenant :

Matières minérales	7.8376
Matières organiques.	0.0160

La matière minérale se composait presque exclusivement de chlorure de sodium.

Cette proportion de 7^e,5 environ de sel marin par litre est tout à fait inattendue et l'on serait tenté de la considérer comme une anomalie localisée si l'analyse d'autres eaux de mines provenant de régions différentes du bassin houiller belge ne montrait que le fait semble être moins accidentel qu'on ne le supposerait dès l'abord.

Entre toutes, je choisirai les deux plus intéressantes. Ces analyses ont été exécutées d'abord dans les laboratoires de M. Meurice, à Charleroi, en 1895 et en 1896, et j'ai eu l'occasion de les renouveler il y a quelques mois.

La première se rapporte à un échantillon d'eau provenant des charbonnages de Mariemont.

Elle a fourni les nombres suivants.

Un litre d'eau renferme :

	grammes.
Résidu sec à 100° C.	11.9350
Résidu sec à 110° C.	11.7950
Résidu sec à 180° C.	11.6000
Résidu calciné	11.2310
Matières organiques	0.4550
Acide nitrique, acide nitreux	—
Ammoniaque	Quantités notables

Le résidu calciné se composait, pour 1,000 parties d'eau en volume, de

	Partie en poids.
Chlore	6.1739
Anhydride sulfurique	0.7040
Anhydride silicique	0.0150
Soude	5.4862
Chaux	0.3820
Magnésie	0.0180
Oxyde ferrique	(traces)
Oxyde aluminique	(traces)

Un litre d'eau renfermait par suite :

	Grammes.
Silice	0.0150
Sulfate sodique	1.2496
Chlorure sodique	9.3234
Chlorure calcique	0.7571
Chlorure magnésique	0.0427
Oxyde ferrique	(traces)
Oxyde aluminique	(traces)
Total	11.3878

Un litre d'eau contenait en suspension 0^{sr},9000 de matières laissant après calcination un résidu de 0^{sr},472.

Ce qui frappe le plus dans cette analyse, c'est l'énorme quantité de chlorure de sodium qu'elle renseigne. Elle est supérieure de moitié presque à la teneur constatée par M. Warsage pour l'eau du Couchant de Mons.

Cette eau avait, cela va de soi, un goût franchement salé et n'aurait certainement pas pu convenir aux usages culinaires.

Si l'on compare ces données à celles qui se rapportent aux eaux fournies par les puits artésiens de grande pénétration, on ne constate entre elles aucune relation.

Ainsi, l'on trouve dans 1 litre d'eau :

	Grammes.
Puits artésien de Grenelle	0.01
Puits artésien de Trafalgar-Square	0.30

Cependant, les puits artésiens creusés en Belgique ont donné lieu souvent à des mécomptes et à des déconvenues, notamment à Ostende et à Bruxelles.

Un puits artésien foré par la brasserie de Koekelberg, fournit une eau qui renferme de 2 grammes à 2^{sr},5 de chlorure de sodium par litre, si mes souvenirs sont exacts.

Voici enfin l'analyse d'une dernière eau, qui est remarquable en ce qu'elle révèle, outre la présence d'une proportion exceptionnellement élevée, invraisemblable même de matières dissoutes, l'existence en solution d'une quantité notable de chlorure de baryum, fait assurément inattendu si l'on se souvient que le soufre et ses combinaisons abondent dans les couches carbonifères.

Un litre a fourni :

	Grammes.
Résidu sec à 100°.	90.222
Oxyde barytique	0.722
Oxyde calcique	9.682
Oxyde magnésique	3.330
Oxyde potassique	—
Oxyde sodique	32.930
Oxyde ferrique	0.008
Oxyde aluminique	0.010
Chloré	56.340

Cette eau est donc exclusivement chlorurée et sa composition saline peut se représenter de la manière suivante :

Un litre renferme :

	Grammes.
Chlorure barytique	0.982
Chlorure calcique	19.189
Chlorure magnésique	7.909
Chlorure potassique.	—
Chlorure sodique	62.062
Oxyde ferrique	0.008
Oxyde aluminique	0.010
Total.	90.160

Ce ne sont ni les schistes ni les grès qui accompagnent les couches de houille qui peuvent donner aux eaux un caractère salin aussi accentué.

Les eaux chlorurées sont généralement minéralisées par leur passage à travers les terrains tertiaires et secondaires, qui contiennent des amas de sel gemme, d'origine neptunienne. Elles contiennent en outre le plus souvent, comme les eaux marines, des chlorures et des bromures en petite quantité.

C'est vraisemblablement par leur passage à travers les terrains tertiaires et secondaires que les eaux dont la composition vient d'être donnée se seront chargées des fortes quantités de sels qu'elles renferment.

C'est, au surplus, un fait digne de remarque, que deux eaux charbonnières, provenant de régions assez éloignées du pays, aient offert la même particularité. Il y a lieu de se demander si ces cas sont isolés et si d'autres eaux d'exhaure ne sont pas chlorurées au même degré. Ces eaux sont presque toujours chargées de particules de charbon tenues en suspension, leur température est souvent assez élevée, vu la grande profondeur à laquelle on les recueille. J'ai noté 31° pour des eaux d'exhaure du charbonnage d'Appaumée-Ransart. Il est donc compréhensible qu'elles puissent s'écouler longtemps avant que l'on songe à les goûter et à vérifier ainsi si elles possèdent une salinité plus ou moins marquée.

D'après ce qui précède, il ne serait pas téméraire, semble-t-il, d'envisager la probabilité de l'existence, dans le bassin houiller du Hainaut, d'une zone géologique, fournissant des eaux régulièrement chargées de matières salines et notamment de chlorure de sodium.

Il ne faut pas oublier pourtant qu'en éventrant la roche pour les besoins de l'exploitation, le mineur met souvent à découvert des amas d'eaux, des *poches d'eaux*, comme il les appelle, amas qui paraissent n'avoir guère de relations avec des nappes aquifères de quelque importance et qui pourraient expliquer la localisation de semblables particularités.

Sur les jaunes de chrome du commerce

par M. WILLENZ.

(Communication faite à la séance de la Section d'Anvers du 4 juillet 1898.)

On désigne dans le commerce sous le nom de jaunes de chrome les combinaisons de l'acide chromique avec les oxydes de calcium, de baryum, de zinc, de cadmium et de plomb. Mais c'est surtout le chromate plombique qui est connu sous ce nom, et je ne m'occuperai que de cette couleur, la plus fréquemment employée pour la production de teintes fixes et inaltérables.

Le chromate plombique se rencontre, dans le commerce, sous les désignations les plus variées, parmi lesquelles je rappellerai les plus fréquentes : jaune d'or, jaune royal, jaune impérial, jaune américain, jaune nouveau, jaune riche, jaune citron, jaune canari, jaune de Paris, de Cologne, de Leipzig, etc., produits qui présentent toutes les nuances du jaune, depuis le jaune citron très clair jusqu'au jaune ambré foncé. Ces différents jaunes ont ceci de commun, c'est qu'ils renferment presque tous des quantités plus ou moins grandes de sulfate plombique; ils sont souvent aussi additionnés d'un certain nombre d'adultérants, parmi lesquels il convient de citer, dans l'ordre de leur fréquence, les suivants : sulfate barytique, carbonate calcique, sulfate calcique, argile.

Le sulfate plombique doit-il être considéré comme un adultérant, ou bien doit-il, comme l'affirment certains auteurs, faire partie intégrante des jaunes de chrome du commerce?

Les industriels prétendent que le chromate plombique *pur* ne peut aucunement servir à la production de cette grande variété de teintes que les consommateurs exigent actuellement; ils prétendent en outre que le chromate *pur* se décompose spontanément, à l'air et à la lumière, avec formation de combinaisons basiques qui ont pour effet de communiquer à la couleur jaune des reflets rougeâtres.

On peut, à la rigueur, admettre le premier argument, mais comment expliquer la transformation spontanée du chromate plombique neutre en chromate basique?

Certains auteurs disent même que le chromate plombique dérivé de l'acétate a une grande tendance à former des combinaisons basiques, tendance que ne présente pas le chromate obtenu à l'aide du nitrate plombique. J'avoue franchement que je ne comprends pas cette assertion. J'ai eu l'occasion d'examiner différents échantillons de chromate plombique pur, provenant d'une collection et vieux de plusieurs années,

et dans aucun cas il ne m'a été possible de constater la présence de sel basique. Comment, d'ailleurs, expliquer le fait que le chromate plombique pur, préparé au moyen de l'acétate, aurait des propriétés autres qu'un chromate plombique pur, obtenu, dans les mêmes conditions, avec d'autres sels plombiques solubles ?

Je reviens à la question de la présence du sulfate plombique dans les jaunes de chrome du commerce. J'ai déjà dit que les industriels affirment que l'addition de sulfate est nécessaire pour la production du grand nombre de nuances variées. Mais alors, qu'ils aient au moins la franchise de le déclarer au consommateur, qu'ils appellent leurs produits jaunes de chrome sulfatés, par exemple, mais qu'ils ne les affublent pas de noms fantaisistes, bons, tout au plus, à induire en erreur et à laisser subsister une équivoque regrettable. J'estime que, dans l'état actuel de la question, il convient de considérer comme falsifié tout échantillon qui, renfermant du sulfate plombique, serait jeté sur le marché sous la simple désignation de *jaune de chrome*.

On trouve actuellement dans le commerce des jaunes de chrome contenant jusqu'à 65 % de sulfate plombique (4).

Lorsque en effet la solution de chromate ou de bichromate alcalin, destinée à précipiter le sel plombique, est additionnée d'une certaine quantité d'acide sulfurique, on obtient une liqueur qui, versée dans la solution plombique, en sépare un mélange de chromate et de sulfate plombiques.

La couleur du chromate (?) ainsi obtenu sera d'autant plus claire que la quantité d'acide sulfurique en présence est plus considérable.

Mais il existe aussi deux combinaisons chimiques de chromate et de sulfate plombiques : une combinaison répondant à la formule PbCrO_4 , PbSO_4 et renfermant 48.40 % de PbSO_4 , une autre ayant la composition PbCrO_4 , 2PbSO_4 et contenant 65.23 % de PbSO_4 . La première a une nuance jaune citrin très belle, la seconde présente une coloration jaune de soufre magnifique, et il est évident qu'en variant les proportions d'acide sulfurique on peut provoquer toutes les teintes intermédiaires.

En ce qui concerne l'analyse des jaunes de chrome du commerce, elle peut être faite à plusieurs points de vue.

Lorsqu'il s'agit simplement d'évaluer la teneur en chromate plombique réel, on se contentera de la méthode de Bunsen : décomposition du chromate par l'acide chlorhydrique concentré, absorption du chlore

(4) AMSEL, *Zeitschr. f. angew. Chem.*, n° 20, 1896.

mis en liberté dans une solution d'iodure potassique, titration de l'iode déplacé par l'hyposulfite sodique.

Mais le cas est plus compliqué lorsqu'il y a lieu de rechercher et de doser les différentes impuretés qui accompagnent ordinairement les jaunes de chrome du commerce ; l'analyse n'est pas aisée, parce que l'on a en présence quatre corps insolubles dans les réactifs ordinaires : chromate et sulfate plombiques, sulfate barytique, argile.

Löwe (1) recommande de traiter la couleur finement pulvérisée par une solution moyennement concentrée et froide d'hyposulfite sodique, qui dissout le sulfate plombique. On jette sur un filtre et, dans la liqueur filtrée, on caractérise le plomb par le chromate potassique et on l'y dose, le cas échéant, en le précipitant par l'hydrogène sulfuré et transformant le sulfure plombique en sulfate par les méthodes ordinaires.

Wittstein (2) conseille de rechercher les corps étrangers de la manière suivante : on traite 1 gramme de matière par 7 grammes d'acide chlorhydrique ($D = 1.12$) ; une effervescence indique la *craie*. On chauffe alors jusqu'à ce que le résidu qui pourrait rester devienne tout à fait blanc et ne disparaisse pas quand on continue à chauffer. On ajoute 1 gramme d'alcool à 90 % et on continue à chauffer jusqu'à ce que la liqueur ait pris une coloration d'un vert franc, on l'additionne de 100 c. c. d'eau, on filtre et on lave le résidu aussi longtemps que les eaux de lavage précipitent le chlorure barytique. Ce résidu est constitué par du *sulfate barytique* ou de l'*argile* que l'on peut examiner plus à fond par les procédés ordinaires. La liqueur filtrée est traitée par le chlorure barytique ; un précipité de sulfate indique la présence de gypse ou de sulfate plombique. Dans ce cas, on ajoute à une nouvelle portion du filtrat 1 gramme de sulfate sodique, on agite fortement, on abandonne au repos : un précipité blanc révèle la présence de *sulfate plombique* ; on le jette sur un filtre et dans la liqueur claire on précipite le chrome par l'ammoniaque et on recherche la chaux (gypse) par l'oxalate ammonique.

Le même auteur (3) indique la marche quantitative suivante : on chauffe, dans une capsule en porcelaine, 1 gramme de substance avec 2 grammes de carbonate sodique cristallisé et 50 c. c. d'eau, et ce pendant au moins une demi-heure, en agitant fréquemment et renouvelant l'eau évaporée. Suivant l'auteur, la couleur serait ainsi entièrement

(1) *Polyt. Notizbl.*, 369, 1873.

(2) *Dingl. polyt. Journ.*, 210, 280.

(3) *Ibidem*.

décomposée : le chromate plombique ainsi que le sulfate sont transformés en carbonate plombique et chromate et sulfate sodiques, le sulfate calcique donne du carbonate calcique et du sulfate sodique, le sulfate barytique et l'argile restent inaltérés. On filtre, les carbonates restent sur le filtre, les acides chromique et sulfurique se trouvent dans le filtratum. Le résidu est traité par l'acide nitrique dilué, les carbonates entrent en solution, on précipite le plomb par l'hydrogène sulfuré et la chaux par l'oxalate ammonique. La liqueur alcaline provenant de la décomposition est acidifiée par l'acide chlorhydrique, on dose le chrome à l'état d'oxyde et l'acide sulfurique à l'état de sulfate barytique.

Cette méthode, très simple en apparence, ne donne cependant pas de bons résultats, parce que le carbonate sodique ne parvient pas à décomposer entièrement le chromate plombique, quelque concentrée que soit la solution alcaline, quelque prolongée que soit l'ébullition.

Il reste toujours un résidu coloré en jaune qui, dissous dans le sel de phosphore ou le verre de borax, donne une perle verte.

On conçoit aisément à quelles graves erreurs ce fait peut donner lieu lorsqu'il s'agit de l'analyse d'un jaune de chrome du commerce. Ce résidu insoluble, en effet, est considéré comme étant du sulfate barytique et il est évalué comme tel. C'est ainsi que j'ai traité, par la méthode décrite, un certain nombre d'échantillons de chromate plombique *pur* et, suivant les quantités de substance employées, j'avais obtenu des résidus qui, calculés comme sulfate barytique, ont donné les chiffres suivants (en pour cent) : 1.22 — 2.14 — 4.61 — 10.47 — 28.74 — 42.19 — 49.27.

Je me hâte de dire que la même observation a été également faite par Amsel (1), qui, pour obvier à ces inconvénients, propose une méthode basée sur la solubilité du chromate et du sulfate plombiques dans la potasse caustique. Comme je n'ai pas encore eu l'occasion d'essayer ce procédé, je n'en dirai pas davantage.

On voit donc qu'il n'existe, pour ainsi dire, pas de bonnes méthodes pour l'analyse des jaunes de chrome du commerce; chaque chimiste est obligé de suivre des voies détournées pour arriver au but.

Je me sers, depuis quelque temps déjà, d'un procédé assez satisfaisant, que je vais décrire brièvement.

Je suppose le cas le plus compliqué et heureusement le plus rare : un chromate plombique, additionné de sulfate plombique, de sulfate barytique, de sulfate calcique, de carbonate calcique et d'argile. Voici comment j'opère :

(1) *Loc. cit.*

1 gramme de couleur finement pulvérisée est traité, à une douce chaleur, par 100 c. c. d'acide chlorhydrique dilué (1:20), que l'on ajoute en trois portions. On laisse reposer un instant et on décante la liqueur claire sur un filtre, en ayant soin d'entraîner le moins possible du résidu déposé au fond du vase. Résidu et filtre sont lavés à l'eau chaude.

La solution renferme, à l'état de chlorure, tout le carbonate et tout le sulfate calciques et on y dosera la chaux à l'état d'oxyde, et l'acide sulfurique à l'état de sulfate barytique.

Le résidu est mis en digestion, à la température ordinaire, avec 50 c. c. d'une solution d'acétate ammonique de $D = 1.04$. On veillera à ce que cette solution soit neutre ou, tout au plus, légèrement alcaline. On décante, en observant les précautions mentionnées plus haut, on lave le résidu à l'eau chaude et le filtrat, contenant tout le sulfate plombique, est évaporé à sec, en présence d'un excès d'acide sulfurique et dans une capsule en platine tarée; on pèse le plomb à l'état de sulfate, après avoir, bien entendu, chassé l'ammoniaque et l'acide acétique provenant de la dissociation de l'acétate ammonique.

Le résidu qui reste après ces opérations ne renferme plus que le chromate plombique, le sulfate barytique et l'argile.

On le met en suspension dans 50 c. c. d'eau et on le fait bouillir pendant une dizaine de minutes, avec 25 c. c. d'une lessive de potasse renfermant 112 grammes de KOH par litre; dans ces conditions, tout le chromate plombique est décomposé en plombite potassique soluble, tandis que le sulfate barytique et l'argile restent inaltérés. On sépare ces deux derniers corps par les procédés ordinaires.

Quant à l'acide chromique, on le dose, sur une partie spéciale de substance, par la méthode iodométrique de Bunsen.

REVUE DES JOURNAUX

A. — CHIMIE GÉNÉRALE.

63. — Sur quelques causes d'incertitude dans le dosage précis de l'acide carbonique et de l'eau dilués dans de grands volumes d'air ou de gaz inertes, par ARM. GAUTIER. (*C. R.*, **76**, 1387, 16/5 1898.)

Il résulte des expériences de l'auteur que la potasse ne retient pas tout l'acide carbonique contenu dans l'air ou dans un gaz inerte; les quantités sont fort minimes; mais lorsqu'on voudra déterminer des quantités d'acide carbonique avec une approximation de un volume sur cent mille ou un million de volumes des gaz circulants, on devra faire suivre le ou les tubes à potasse d'un second tube de 12 à 15 centimètres de long, rempli de cristaux d'hydrate de baryte, très légèrement humectés d'eau qui arrêtera les dernières traces d'acide carbonique.

Lorsqu'on emploie l'acide sulfurique pour le dosage de l'eau dans l'air, ce dernier entraîne une petite quantité de vapeurs d'acide sulfurique (0^{vr},022 dans 100 litres d'air); cette proportion absolument insignifiante peut être négligée.

Pratiquement, on peut donc pour dessécher les gaz inertes, les faire barboter dans l'acide sulfurique, mais il est bon de se rappeler que cet acide peut, à froid, dissoudre les gaz circulants; par exemple, il se charge de son volume d'acide carbonique.

Il faut donc lui substituer, lorsqu'on le peut, l'anhydride phosphorique, préalablement chauffé dans l'air sec, jusqu'à invariance de poids, s'il s'agit de dessiccations bien complètes et d'analyses gazeuses très précises. J. W.

64. — Les sels halogénés oxygénés du zirconium, par F. P. VENABLE et CHARLES BASKERVILLE. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 321, 1898.)

1° Oxychlorures de zirconium. — Les auteurs ont préparé et étudié trois oxychlorures ayant respectivement la composition suivante : $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$; $\text{ZrOCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{ZrOCl}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Le premier a été obtenu en gros et beaux cristaux par cristallisation dans l'eau; le second, insoluble dans l'HCl a été précipité par l'HCl d'une solution aqueuse; le troisième a été préparé par cristallisation dans l'HCl.

2° *Oxybromures de zirconium*. — Les différents oxybromures préparés répondent aux deux types suivants, différant par leur teneur en eau : ZnOBr^2 , $x\text{H}^2\text{O}$, ou $x = 3, 13$ ou 14 et ZrOBr^2 , $y\text{H}^2\text{O}$, ou $y = 1$ ou 2 . Tous ces corps sont déliquescents et se décomposent à l'air humide; les cristaux, d'un blanc franc, souvent colorés en rose par du brome libre, fondent en formant une espèce de gomme et mettent fréquemment en liberté de l'acide bromhydrique. Les sels sont instables, même dans une atmosphère d'air sec.

3° *Oxyiodure de zirconium*. — Les auteurs ont obtenu un oxyiodure en dissolvant de l'hydrate, précipité à froid dans une solution aqueuse et concentrée d'acide iodhydrique, et évaporant cette solution au-dessus d' H^2SO^4 ou de CaCl^2 : cristaux aciculaires, déliquescents, fortement colorés par de l'iode libre, répondant à la formule $\text{ZrI}(\text{OH})^2$, $3\text{H}^2\text{O}$. M. W.

65 — Sur la vitesse de coagulation de solutions colloïdales, par C. E. LINEBARGER. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 375, 1898.)

Les auteurs ont étudié les solutions de différents colloïdes : solution colloïdale de fer, solution d'acide silicique colloïdal, solutions d'albumine d'œuf. Les conclusions de ces études sont les suivantes : lorsque la coagulation a lieu dans une partie de la solution, il n'est pas absolument nécessaire qu'elle se propage dans toute la masse de la solution. L'analogie, admise jusqu'à présent, entre les solutions colloïdales et les solutions cristalloïdales sursaturées n'est qu'apparente et ne repose sur aucune base scientifique. M. W.

66. — Notice sur la constitution de l'indican et de quelques dérivés de l'indigotine, par LÉON MACRHEWSKI et L. G. RADCLIFFE. (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, **17**, 430, 1898.) M. W.

67. — Les vapeurs émises par l'acide sulfurique chauffé, par HERBERT et MORRIS. (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, **17**, 435, 1898.)

M. W.

B. — CHIMIE ANALYTIQUE.

68. — Méthode spectro-aréométrique de M. Tornoë pour le dosage de l'alcool et de l'extrait sec dans les bières, par M. BUISSON. (*Rev. chim. analyt.*, **6**, 157, 1898.)

L'auteur a eu l'occasion d'étudier la nouvelle méthode norvégienne et il conclut que l'exactitude ne le cède en rien à la rapidité.

La méthode de Tornoë est basée sur la mesure de l'indice de réfraction et la

densité de la bière privée de CO² par simple agitation à l'air. Une analyse peut être faite en dix minutes.

La mesure de l'indice de réfraction se fait au moyen d'un réfractomètre spécial, dont le limbe est divisé en degrés du cercle. Ce réfractomètre est basé sur l'emploi du prisme de Hellwachs, que l'on éclaire au moyen d'une lumière monochromatique (sodium).

Description détaillée de l'instrument et de la manière de s'en servir.

L'appareil se prête avec une grande facilité à l'essai des moûts au point de vue de leur rendement en extrait sec. Un simple examen au réfractomètre donne immédiatement le nombre cherché.

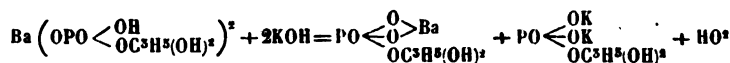
Les chiffres communiqués par l'auteur sont très satisfaisants. M. W.

69. — Dosage des glycéro-phosphates acides. par ADRIAN et TRILLAT.
(*Ann. chim. analyt.*, **3**, 192, 1898.)

Les auteurs ont déjà indiqué ailleurs ⁽¹⁾ que l'acide glycéro-phosphorique forme des sels acides, analogues à ceux que fournit l'acide phosphorique.

Les glycéro-phosphates acides peuvent être dosés par titrage, en présence d'un indicateur.

Le produit, 1 à 2 grammes, est dissous dans 50 c. c. d'eau préalablement bouillie. on filtre, on étend le liquide du double de son poids d'eau, on ajoute de la phtaléine. on titre au moyen d'une solution de potasse normale. La quantité de sel acide est donnée par l'équation suivante :



M étant le poids moléculaire du sel, P son poids réel et n le nombre de centimètres cubes employés, on aura la richesse centésimale du produit par l'équation suivante :

$$x = \frac{Mn \times 100}{2 \times 1000 \times P} = \frac{Mn}{20P} \quad \text{M. W.}$$

70. — Dosage de l'acide succinique en présence des acides tartrique et lactique, par F. BORDAS, JOULIN et RACZKOWSKY. (*Ann. chim. analyt.*, **3**, 192, 1898.)

Le procédé des auteurs est basé sur les différences de solubilité des sels argentiques de ces trois acides. Voici comment les auteurs opèrent : la solution contenant les trois acides est exactement neutralisée au moyen d'une solution

⁽¹⁾ *Comptes rendus*, séance du 25 avril 1896, p. 1215.

décimale de KOH. On note le nombre de c. c. employés; on ajoute un excès d'une solution concentrée d'AgAzO₃. Le précipité est filtré, puis lavé jusqu'à ce qu'une goutte du filtrat ne précipite plus par K₂CrO₄.

Dans ces conditions, le succinate d'argent seul reste sur le filtre, le tartrate étant complètement éliminé par les eaux de lavage. Le précipité lavé est jeté dans une fiole et traité par deux gouttes d'une solution de K₂CrO₄ qui, décomposant le succinate en suspension, forme du chromate. On ajoute alors une solution N/10 de NaCl en quantité telle que le précipité devienne blanc et que la liqueur prenne une coloration jaunâtre. Il suffit ensuite de verser une solution N/10 d'AgAzO₃, jusqu'à ce que le liquide commence à prendre une coloration rose-brun. En retranchant du nombre de centimètres cubes de solution N/10 de NaCl celui de l'AgAzO₃, on obtient le volume de la solution N/10 d'AgAzO₃ nécessaire pour précipiter l'acide succinique en présence.

1 c. c. de cette solution = 0.0059 d'acide succinique.

Comme il est facile de doser, d'autre part, l'acide tartrique, on aura l'acide lactique par différence.

M. W.

71. — Essai de l'huile de foie de morue, par GARCANO. (*Revue internat. falsif.*, 11, 92, 1898.)

L'huile de foie de morue est toujours légèrement acide; la densité varie de 0.920 à 0.927; l'indice de saponification oscille entre 183 et 206; l'indice d'iode est variable, une même huile pouvant donner au bout de peu de temps deux nombres différents; en général, il est de 126.8 à 156.6.

Le butyro-réfractomètre de Zeiss donne 75° à 25°; avec une huile rance, on a 70°. Une goutte d'huile de foie de morue dans 2 c. c. de CS₂, donne, avec une goutte d'H²SO₄, une coloration violet améthyste, se maintenant cinq minutes et passant au rouge brique.

M. W.

72. — Essai du baume du Pérou, par DIETRICH. (*Revue internat. falsif.*, 11, 95, 1898.)

Indice de saponification. — On traite 1 gramme de baume par 50 c. c. d'éther de benzine (D = 0.700) et on ajoute 50 c. c. de potasse alcoolique N/2; on abandonne à la température ordinaire pendant 24 heures, en agitant fréquemment. On ajoute 300 c. c. d'eau, on titre avec H²SO₄ N/2, en présence de phénolphtaléine. Le nombre de c. c. de KOH consommés, multiplié par le facteur 28, donne l'indice de saponification qui, normalement, est compris entre 260 et 270. Une falsification l'abaisse.

Acidité. — On titre la solution alcoolique du baume.

L'indice acide oscille entre 68 et 80.

Les falsifications l'élèvent.

Cinnaméine. — On dissout 1 gramme de baume dans l'éther, filtre, ajoute 20 c.c. de NaOH à 2 %, agite. La couche étherée contient la cinnaméine. La teneur oscille entre 65 et 75 %.

M. W.

73. — Dosage de l'alcool méthylique dans les mélanges avec l'alcool éthylique, par A. LAM. (*Revue internat. falsif.*, 11, 1898.)

M. W.

74. — Composition des cendres de quelques matières tannantes brutes, par WM. K. ALSOP et J. H. YOCUM. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, 20, 338, 1898.)

M. W.

VARIÉTÉS

Laboratoires d'analyses de l'État.

Dans le courant du mois de septembre prochain, un concours aura lieu pour l'obtention des places de préparateurs chimistes qui deviendraient ultérieurement vacantes dans les laboratoires d'analyses de l'État.

Pour être admis à prendre part à ce concours, les candidats doivent réunir les conditions suivantes :

- 1° Être Belge de naissance ou par naturalisation;
- 2° Être âgé de 30 ans au plus;
- 3° Avoir rempli, le cas échéant, les prescriptions des lois sur la milice et sur la garde civique;
- 4° Produire un certificat de bonne vie et mœurs, ainsi qu'un certificat délivré par un médecin agréé des chemins de fer de l'État constatant que le récipiendaire n'est atteint d'aucun vice de constitution le rendant impropre à des travaux d'analyse chimique.

Les demandes accompagnées des pièces requises doivent être adressées au Ministre de l'agriculture et des travaux publics avant le 1^{er} septembre prochain.

(*Moniteur* du 6 juillet 1898.)

BULLETIN

DE L'ASSOCIATION

BELGE

DES CHIMISTES

12^e année. — N^{os} 5 et 6. — Août et Septembre 1898

COMITÉ CENTRAL.

Extrait de la séance du 3 août 1898.

Présents : MM. Puttemans, vice-président, Graftiau, Masson, Morimont, Warsage et Wauters, secrétaire général.

Excusés : MM. Crismer, Fromont, Herlant, Lemoine, Lonay, Mosselman et Van Laer.

A été admis membre effectif de l'Association :

M. **Furminiaux, Louis**, docteur en sciences, rue 13^e C. P. n^o 27, à Guatemala, présenté par MM. de Koninck et J. Raymond.

Le Comité a arrêté comme suit le programme de la réunion de Mons.

Dimanche 18 septembre

10 h. 30 m. *Visite des ateliers de construction mécanique de M. BALANT.*

11 h. 15 m. *Visite du laboratoire provincial de bactériologie, dirigé par M. HERMAN.*

12 h. 30 m. *Réception à l'hôtel de ville par le Collège des Bourgmestre et Échevins.*

14 h. 30 m. **Assemblée générale**, tenue dans le grand auditoire de l'École des Mines.

Des communications seront faites :

1^o *Sur les bases du prix de vente des scories de déphosphoration, par M. J. GRAFTIAU.*

2^o *Sur l'histoire de l'exploitation des phosphates dans le bassin de Mons, par M. LADURON.*

17 h. 30 m. **Banquet.**

Lundi 19 septembre

- 10 h. 30 m. *Visite de la fabrique de superphosphates et des collections d'archéologie et de paléontologie de M. BERNARD, à Ciply.*
- 14 h. *Visite des verreries de Jemappes.*
Visite des ateliers de construction de M. ACHILLE LEGRAND, à Jemappes.
Visite des laminoirs de MM. DE MERBE ET C^{ie}, à Jemappes.

Des invitations pour l'Assemblée générale seront adressées aux chimistes et aux industriels du bassin de Mons.

Le Secrétaire général,
J. WAUTERS.

Distinction honorifique.

Nous avons le plaisir d'annoncer aux membres de l'Association que notre collègue, M. ÉMILE D'HUART, chimiste de l'État, à Luxembourg, a, par arrêté royal du 17 août dernier, été nommé Chevalier de l'Ordre de Léopold.

Cette distinction si méritée lui a été conférée, à l'occasion de l'exposition internationale de Bruxelles, pour les travaux importants qu'il a publiés dans ces dernières années et dont les lecteurs du *Bulletin* ont eu la primeur.

Nous adressons à notre sympathique confrère nos félicitations les plus cordiales.

SECTION DE GAND.

Extrait du procès-verbal de la séance du 6 juillet 1898.

La séance, présidée par M. Van Laer, président, est ouverte à 15 heures.

Sont présents : MM. Bockaert, Bure, Denamur, Desmedt, F. Imhoff, Kickx, Mélard, Nyssens, Ratner, Vandenhulle, A. Vandeveld, Vinchent, Zenebergh et Delecoeuillerie, secrétaire.

Excusés : MM. Gilson et Gesché.

La parole est donnée à M. Nyssens, pour lire un travail sur *La recherche du perchlorate dans le nitrate de soude du Chili*. (Voir p. 187.)

M. Vandewelde développe ensuite, de la manière suivante, un travail personnel sur l'*Influence de la grandeur des graines sur la germination* :

Les recherches entreprises par les botanistes et les agronomes qui se sont occupés de cette question, ont conduit à des résultats très différents; ces divergences, selon nous, sont dues aux imperfections des méthodes employées. Nous croyons avoir obtenu des résultats beaucoup plus exacts en appliquant à de nouvelles expériences les travaux récents de Galton et de Holleman.

On apprécie la valeur des graines au point de vue de la germination, en fonction de deux facteurs : l'*énergie germinative* et la *force germinative*.

Nous entendons par *énergie germinative*, le temps (nombre d'heures et de minutes) qui s'écoule entre le moment où les graines sont mises à germer et le moment où germe la 50^e graine sur 100. Ce temps est calculé au moyen de la courbe de Galton et a comme valeur numérique la hauteur de la *médiane*, c'est-à-dire l'ordonnée élevée au chiffre 50. Cette médiane est, selon Galton, la valeur la plus probable d'une mesure inconnue et possible. Dans le cas de la germination, nous attribuons à la médiane la valeur la plus probable du temps nécessaire pour la germination de la 50^e graine sur 100.

La force germinative est déterminée au moyen de 1,800 graines pour chaque cas à examiner. Des recherches antérieures ont montré dans quelle mesure ce facteur est susceptible de varier, quand on met en œuvre, comme l'a démontré Holleman, un nombre insuffisant de graines. Nos résultats, comparables au point de vue de l'exactitude à ceux d'une analyse chimique, viennent confirmer l'exactitude de la méthode.

L'appareil dont nous avons fait usage est un agrandissement de celui de König, dans lequel peuvent se trouver à la fois 5,400 graines de taille moyenne, comme celles de *Pisum*, *Avena*, *Hordeum*, etc. Nous avons mis à germer en même temps dans un même appareil 1,800 graines *grandes*, 1,800 *moyennes* et 1,800 *petites*. Comme toutes ces graines se trouvent placées dans les mêmes conditions par groupes de 100, et que, de plus, les 54 groupes de 100 sont dispersés de manière à séparer l'un de l'autre les groupes de graines de même grandeur, nous pouvons comparer les résultats obtenus sans commettre d'erreur appréciable.

Nous avons étudié les espèces suivantes : *Pisum sativum*, *Avena sativa*, *Secale Cereale*, *Triticum vulgare*, *Hordeum vulgare*.

Nos expériences ont conduit aux résultats suivants :

La *force germinative* des grandes graines est plus grande que celle des petites, mais les différences observées ne sont guère considérables. Pour les graines de *Pisum* et de *Secale*, la différence entre grandes et

moyennes est nulle ou insignifiante ; elle est très faible pour les graines de *Triticum* et de *Hordeum*, un peu plus accentuée pour les graines de *Avena*.

L'énergie germinative dans les cas étudiés est plus grande pour les petites graines que pour les grandes, à l'exception de *Hordeum*. Pour les graines de *Pisum*, *Secale* et *Triticum*, la différence est accentuée ; elle est très faible pour les graines de *Avena*. Les graines de *Hordeum*, dont l'énergie germinative est plus grande pour les grandes graines que pour les petites, ne présentent néanmoins qu'une différence de valeur minime. Nous attribuons les faibles divergences que nous observons dans le cas des graines de *Avena* et de *Hordeum* à la présence de la glumelle, qui constitue autour des graines, quelles que soient leurs dimensions, une gaine retardant l'entrée de l'eau. Pour les autres espèces, on comprend facilement que les petites graines sont plus vite imbibées que les grandes et peuvent par conséquent germer plus rapidement.

Dans la pratique agricole, nous pensons que les circonstances extérieures (profondeur d'ensemencement, variation de composition du sol, animaux nuisibles, etc.) exercent une action plus considérable sur la force germinative que la grandeur même des graines, et que l'influence de cette grandeur ne peut se manifester d'une manière appréciable que dans un appareil à germination où toutes les graines se trouvent dans des conditions identiques. Selon nous, il est donc inutile, du moins pour les cinq espèces étudiées, de tenir compte dans la pratique de la grandeur des graines.

Pour ce qui concerne l'énergie germinative, nous estimons que le cultivateur devra donner la préférence aux petites graines chaque fois qu'il croit nécessaire de hâter la germination ; dans le cas des graines de *Hordeum* et de *Avena* cependant, les dimensions ne paraissent pas jouer de rôle appréciable.

Ces conclusions ne concernent que les phénomènes de la germination seule, sans tenir compte de l'influence que la grandeur des graines peut exercer sur la vigueur ou la fertilité des plantes produites.

L'assemblée accueille ces communications par des applaudissements unanimes. Concernant la dernière note, quelques membres, entre autres MM. Ratner et Delecoeuillerie, demandent quelques explications complémentaires.

Il est ensuite décidé qu'à chaque séance, des rapporteurs s'occupant spécialement d'une branche de la chimie feront à la Section des communications sur les faits les plus intéressants qui se sont passés dans leurs domaines respectifs.

Sont désignés comme tels :

M. Delecoeuillerie, pour les denrées alimentaires ;

M. Vandavelde, pour la chimie générale ;

M. Kickx, pour la chimie agricole ;

M. Mélard, pour l'industrie des fermentations ;

M. Ratner, pour l'industrie sucrière ;

M. Imhoff père, pour les questions commerciales.

La Section décide en principe d'organiser une visite d'établissement industriel dans le courant d'octobre. La localité n'a pas été désignée, mais, selon toute probabilité, cette excursion aura lieu à Selzaete. L'assemblée laisse au Bureau le soin d'organiser celle-ci.

M. Vandavelde annonce que la Société de sciences naturelles et médicales de Gand organise un Congrès pour la seconde quinzaine d'août. L'orateur demande que la Section s'y fasse représenter et, de l'assentiment général, **M. Desmedt** est désigné pour représenter à ces assises la Section gantoise de l'Association belge des Chimistes.

La séance est levée à 17 $\frac{1}{2}$ heures.

Le Secrétaire,
DELECOEULLERIE.

SECTION DE LIÈGE.

Séance du 10 juillet 1898.

La séance est ouverte à 10 $\frac{1}{2}$ heures, sous la présidence de **M. De Koninck**.

Présents : MM. Boden, Bovy, Colard, Delaye, Duguet, Ghysen, Grosjean, Hairs, Hassreidter, E. Lecocq, Noaillon, J. Raymond, Schreiber et Goossens, secrétaire.

M. le Président expose qu'il n'a pas cru devoir réunir la section au mois de juin, aucune communication ne lui ayant été annoncée pour cette séance. Il croit devoir faire un nouvel appel auprès des membres, en faveur de nos ordres du jour.

Plusieurs de nos confrères pourraient certainement, avec un peu de bonne volonté et de confiance en eux-mêmes, nous faire des communications intéressantes par leur propre valeur ou tout au moins de nature à provoquer des discussions instructives. Il n'est nullement indispen-

sable qu'une communication faite en section constitue un travail original et propre à faire l'objet d'une publication spéciale au *Bulletin*.

A l'appui de ce qu'il vient de dire, M. le Président donne lecture des ordres du jour des séances tenues par les nouvelles sections locales depuis leur constitution ; il signale notamment, à la Section de Gand, la désignation de *rapporteurs pour la Revue des journaux*.

Nos membres ne sont, en général, pas abonnés à de nombreux périodiques et tous ne connaissent pas les langues étrangères. A notre début, M. De Koninck avait donné l'exemple de rapports critiques sur une certaine catégorie de publications récentes ; son exemple n'a pas été suivi. N'y aurait-il pas lieu de revenir à cette idée et, à l'exemple de la Section gantoise, de faire choix d'un certain nombre de rapporteurs qui se partageraient le travail en raison de leurs spécialités, des langues qu'ils possèdent et des journaux qui pourraient être mis à leur disposition ? Ces confrères nous donneraient chaque mois un *résumé critique* des travaux analysés par eux. Ces extraits pourraient éventuellement être publiés ensuite dans le *Bulletin*, avec, le cas échéant, un résumé des observations auxquelles ils auraient donné lieu en séance.

Il y aurait à ce système double avantage : non seulement nos séances, mieux remplies, seraient plus suivies encore, mais l'intérêt du *Bulletin* en serait augmenté.

Pour que les membres des autres Sections, qui ne reçoivent pas nos convocations, puissent être attirés à nos réunions, il faut que celles-ci aient lieu régulièrement au jour fixé. Plutôt que de nous réunir plus ou moins accidentellement, selon que le président a pu ou non établir un ordre du jour, mieux vaudrait tenir des séances moins fréquentes, mais à date fixe, comme le font d'autres sections moins importantes que la nôtre.

Après quelques observations de M. Noallon, il est décidé que ces questions seront examinées lors de la prochaine séance, qui, en raison des vacances, n'aura lieu que le second dimanche d'octobre.

M. De Koninck présente une nouvelle burette de précision, qu'il désigne sous le nom de *burette à flotteur vernier*.

Cette burette est graduée, non en centimètres cubes, mais en centimètres et cinquièmes de centimètre de longueur. Le flotteur porte, sur une longueur de 18 millimètres, correspondant à 9 divisions de la burette, 11 traits circulaires équidistants, numérotés de 0 à 10, le zéro qui est le repère étant au trait supérieur. Ce flotteur constitue, par rapport à la graduation de la burette, un véritable vernier au $\frac{1}{10}$; il permet de faire la lecture à $\frac{1}{20}$ de division, ce qui correspond environ à $\frac{1}{100}$ de centimètre cube. (La description de cette burette est insérée à la page 188 du présent *Bulletin*.)

M. Noaillon croit que la supériorité de cette burette est plutôt théorique que pratique.

D'abord les valeurs des divisions devant être déterminées sur toute la longueur de l'échelle, c'est là un travail très long, très délicat et que peu de laboratoires peuvent faire. De plus, il semble peu logique d'associer le vernier, instrument très précis, avec un organe comme le flotteur, qui présente tant de causes d'erreurs.

M. Noaillon emploie couramment les burettes officielles allemandes, sans flotteur, mais avec graduation demi-circulaire, qui donnent sans erreur possible le $\frac{1}{20}$ de centimètre cube; et il juge cette approximation bien suffisante, surtout si, contrairement à ce que l'on fait souvent, on se décide à employer dans la burette un réactif convenablement étendu pour titrer dans un liquide relativement concentré.

M. Delaye fait connaître quelques remarques qu'il a faites sur des beurres soumis à son analyse.

M. De Koninck fait l'historique de l'hélium et des divers gaz découverts récemment dans l'air atmosphérique : l'argon, le krypton, le néon et le métargon. Ces derniers ont déjà fait l'objet d'une note dans la Revue des journaux de notre *Bulletin*. (Voir p. 112.)

La séance est levée à 11 h. 45.

Le Secrétaire,
CH. GOOSSENS.

SECTION DE BRUXELLES.

Séance du 26 juillet 1898.

Présidence de **M. Crismer**, président.

Présents : MM. Bardin, Beaurain, Boët, Dumez, L. H. Frentz, Lucion, Mainsbrecq, Ch. Masson, Mosselman, Nissen, Schoonjans, Spinette, Stuyvaert, Van Engelen, Wauters et De Paepe, secrétaire.

Le procès-verbal de la séance de juin est adopté sans observations.

M. Stuyvaert fait une conférence sur *La brevetabilité au point de vue chimique* ⁽¹⁾.

M. Crismer remercie **M. Stuyvaert** de son intéressante causerie et présente quelques observations sur le sens qu'il faut accorder au terme « impureté ».

M. Van Engelen croit devoir ajouter que pour qu'un brevet belge tienne, il faut que le produit soit fabriqué en Belgique, durant l'année.

(1) Cette communication sera publiée ultérieurement dans le *Bulletin*.

M. Frentz précise : tant qu'un industriel ou une chambre de commerce ne fait pas de réclamation, le brevet persiste, des années même, sans qu'il soit cependant exploité. Si cette réclamation se fait, le porteur du brevet est averti et doit alors, endéans l'année, faire la preuve que le brevet est appliqué industriellement. Il faut, dans ce cas, que la quantité de matière produite soit au moins égale à la quantité importée.

M. Stuyvaert fait remarquer que ces questions sont en dehors du sujet qu'il s'était promis de traiter ; en effet, autre chose est acquérir un brevet et maintenir un brevet.

M. Lucion cite, à l'appui des observations fort judicieuses de **M. Stuyvaert**, deux cas assez particuliers de contestations avec le Patentamt. Le premier au sujet d'un procédé réputé impossible par celui-ci, appuyé sur la littérature chimique classique, alors que le breveté réclamait précisément le procédé comme nouveau, en vertu de propriétés chimiques nouvelles, découvertes dans ce cas spécial. Le second au sujet d'un produit connu comme curiosité de laboratoire et dont le fait d'un emploi industriel permit d'en breveter la fabrication.

Pour conclure, **M. Lucion** rappelle la pittoresque définition de l'*application nouvelle* de feu Eudore Pirmez : Une brouette est un instrument connu, dont l'essence est de servir à transporter des objets plus ou moins lourds. Il est probable qu'on n'a jamais transporté du thorium en brouette ; on ne peut cependant pas breveter cette nouvelle application de la brouette. Mais si l'on trouvait le moyen de faire servir la brouette à raboter les routes ou à toute autre chose nouvelle qui ne serait pas du charriage, on pourrait certes faire breveter cette véritable *nouvelle application*.

M. Frentz fait une communication sur l'*Application de la méthode des abaques au calcul des analyses* (1).

M. Mainsbrecq communique à l'assemblée son travail sur la *Dénaturation de la margarine par la fécule sèche* (voir p. 185).

M. Crismer espère que le procédé de **M. Mainsbrecq** apportera la solution tant désirée à la question du commerce des beurres et des margarines, et à leur analyse.

M. Mainsbrecq. — Je demande à présenter quelques observations relativement à la communication faite à la Section de Gembloux par **M. Masson**, le 7 juin dernier (2).

Il s'agit, dans cette communication, de l'analyse d'un beurre provenant d'une ferme située à Momignies. Ce beurre est un de ceux que fait

(1) Cette communication sera publiée ultérieurement dans le *Bulletin*.

(2) *Bull. de l'Assoc. belge des chim.*, p. 108, 1898.

analyser périodiquement le Gouvernement en vue de l'enquête qu'il a entreprise. Chaque échantillon est analysé par deux chimistes, et j'ai eu dans mon lot l'analyse du beurre de Momignies, comme M. Masson ; je crois donc pouvoir en dire un mot et je tiens à rencontrer spécialement deux passages de la communication de M. Masson.

Le premier est celui qui a trait aux résultats d'analyse. Nous avons trouvé des caractères anormaux ; mais le sont-ils tous ? Je pense qu'il est bon d'indiquer les autres. A la fusion lente, le beurre fond absolument limpide ; comme température critique, j'ai trouvé 59°, M. Masson a trouvé un chiffre plus bas encore. Donc deux caractères qui doivent, à mon avis, figurer à côté des autres.

En second lieu, M. Masson parle de prélèvement d'échantillon de contrôle, et afin de montrer la nullité de leur valeur, il cite encore le cas de Momignies, où « en quatorze jours, l'indice de Meissl est monté de 22.4 à 35.6 ». Or je tiens à faire observer qu'il ne peut être ici question de contrôle, attendu que, d'après les renseignements fournis par l'inspecteur, le beurre qui donnait 35.6 n'avait pas la même origine que le précédent : *il provenait d'une seule vache de pure race normande*, alors que l'autre provenait de cinq vaches.

Je tenais, Messieurs, à faire ces observations, car je crois qu'elles ont leur importance.

M. Masson fait observer que l'inspecteur aurait dû fournir ces renseignements aux chimistes chargés de faire l'analyse. L'échantillon dont il est question lui a été envoyé sans qu'aucune indication vint l'avertir que l'origine du beurre avait changé.

Le Secrétaire,

D. DE PAEPE.

SECTION DE MONS.

Extrait du procès-verbal de la séance du 29 juillet 1898.

La séance est ouverte à 4 1/2 heures, sous la présidence de M. Warsage, président.

Présents : MM. Balant, Cornette, A. Dumez, Friart, Godin, Haccart, Ledoux, Mirland, Stiernon et Goblet, secrétaire.

Excusé : M. Bosard.

Après lecture du procès-verbal, M. le Président fait part à l'assemblée des démarches qu'il a faites auprès des industriels et chefs d'éta-

blissements de la région en vue des excursions des 18 et 19 septembre prochain.

Le Collège échevinal de Mons a fait savoir qu'il recevra à l'hôtel de ville les membres de l'Association, le dimanche 18.

M. le Président consulte ensuite la Section sur le point de savoir s'il y a lieu d'employer la matinée du lundi 19 à une excursion; l'assemblée émet un avis affirmatif.

La Section estime que le Comité central doit confirmer à MM. les industriels la visite que les membres de l'Association leur feront aux dates indiquées.

M. le Président fait ensuite une communication sur le *Dosage de l'acide phosphorique dans les superphosphates* ⁽¹⁾.

La séance est levée à 6 heures.

Le Secrétaire,

GOBLET.

SECTION DE CHARLEROI.

Extrait du procès-verbal de la séance du 6 août 1898.

La séance est ouverte à 6 h. 15, sous la présidence de M. Hanappe, remplaçant M. Lemoine, empêché.

Présents : MM. Alexandre, Camus, R. Dubois, Lejeune, Massinon, Moreau, Nocent, Ricard, Vandervoort, et E. Lecocq, secrétaire.

1° Règlement d'ordre intérieur.

M. le **Président** donne lecture à l'assemblée du Règlement d'ordre intérieur adopté par la Section de Gembloux. L'assemblée décide d'adopter ce Règlement sans modifications.

Pour se conformer à l'article 1^{er} de ce règlement, M. le Président propose de porter à l'ordre du jour de la prochaine séance la nomination d'un secrétaire adjoint, ce qui est adopté.

2° Remarques sur la viscosité spécifique des huiles de graissage, par M. E. LECOCQ ⁽¹⁾.

3° Remarques sur la combustion et l'oxydation des pyrites, par M. A. LEMOINE.

(M. Lemoine, empêché d'assister à la réunion, remet sa communication à la prochaine séance.)

⁽¹⁾ Ce travail sera publié ultérieurement.

4^e Boîte à questions :

Connaissez-vous un procédé rapide de dosage du phosphore dans les fontes et les aciers?

M. Vandervoort expose le procédé suivant, dû à Pemberton, et suivi au laboratoire de la Société de Couillet.

Principe. — Dissoudre le phosphomolybdate d'ammoniaque dans une solution titrée de potasse caustique dont l'excès est déterminé en retour par de l'acide nitrique d'une concentration telle que 1 volume d'acide = 1 volume de KOH.

La détermination du titre se fait au moyen du phosphomolybdate d'ammoniaque pur, d'après le nombre de centimètres cubes de potasse employé pour dissoudre 0^{gr},5. Connaissant la quantité pour cent de phosphore dans le phosphomolybdate, il est facile d'établir directement le titre en phosphore.

Phosphomolybdate d'ammoniaque = 1.63 % de phosphore.

Solutions : 250 grammes de potasse pour 5 litres d'eau.

100 c. c. environ d'acide nitrique pour 2 litres d'eau.

Mode opératoire pour l'analyse. — La précipitation du phosphomolybdate se fait comme à l'ordinaire : en solution nitrique, après avoir éliminé la silice. Le précipité sur le filtre est lavé avec une solution contenant 4 à 5 grammes de nitrate d'ammoniaque par litre d'eau.

Après un lavage complet, c'est-à-dire lorsque les dernières portions du filtrat n'indiquent plus la moindre trace d'acide nitrique (ce que l'on constate au moyen d'un papier de tournesol), le filtre et son contenu sont introduits dans le vase ayant servi à la précipitation. On délaie avec quelques centimètres cubes d'eau distillée, ajoute de la potasse titrée jusqu'à ce que tout le précipité soit dissous, on colore en rouge par deux gouttes de phénolphtaléine, puis on ajoute goutte à goutte de la solution nitrique jusqu'à décoloration.

Le nombre de centimètres cubes employé pour dissoudre le phosphomolybdate, multiplié par le titre de la solution alcaline, donne la quantité de phosphore.

On peut effectuer dans ces conditions un dosage de phosphore en moins de deux heures.

5^e Projet d'excursion.

M. Lecocq propose à l'assemblée de remplacer la séance du mois de septembre par une excursion. Il pense qu'il obtiendra facilement l'au-

(4) Cette communication paraîtra dans un prochain *Bulletin*.

torisation de visiter l'Institut agricole de l'État et l'une des deux importantes sucreries de Gembloux.

Cette proposition est ratifiée par l'assemblée.

La date de cette excursion sera fixée ultérieurement.

6° *Divers.*

MM. Moreau et Ricard seraient d'avis de mettre à l'ordre du jour de la prochaine séance une proposition tendant à demander aux membres de la Section le versement d'une cotisation minime qui servirait à l'abonnement en commun à un ou plusieurs journaux techniques.

La séance est levée à 7 heures 35.

Le Secrétaire,

EM. LECOCQ.

TRAVAUX ORIGINAUX

Dénaturation de la margarine

par M. MAINSBRECQ

(Communication faite à la séance de la Section de Bruxelles du 16 juillet 1898.)

L'objet de ma communication est, comme vous le savez, de compléter ce que je vous ai exposé à l'assemblée générale du 1^{er} mai dernier.

J'avais fait certaines recherches sur l'addition de fécule de pommes de terre à la margarine. On avait dit qu'un lavage à l'eau enlèverait entièrement la fécule et mes essais tendaient à prouver que celle-ci, ajoutée dans certaines conditions, résistait aux lavages.

Ces conditions étaient sa dessiccation préalable et son mélange à de l'huile, de suite après cette dessiccation.

Le mode de lavage que j'avais employé consistait à triturer pendant une heure environ, sous un fort filet d'eau, une petite portion de margarine féculée placée dans un mortier, puis de la malaxer sur une plaque de verre à l'aide d'un couteau pliant également sous un filet d'eau. Les premières eaux de lavage, plus ou moins laiteuses, renfermaient un peu de fécule, puis plus du tout, et la margarine renfermait toujours de la fécule.

Afin de pouvoir conclure, il s'agissait d'employer pour le lavage à l'eau la machine spéciale ayant servi à cet usage en Allemagne; je veux parler de la machine appelée : *Universal knet und misch Maschinen*, de Werner et Pfeleiderer, à Cannstatt.

Ne possédant pas cette machine, je n'avais pu faire les essais en question et je m'étais abstenu de toute affirmation catégorique. Aujourd'hui que j'ai eu à ma disposition ladite machine, je viens vous donner les résultats de mes essais.

Ils sont tels que je les avais prévus, à savoir que de la fécule préparée comme il est dit plus haut et ajoutée à la margarine ne peut plus en être extraite entièrement.

La machine de Werner et Pfeleiderer est composée essentiellement

d'un réservoir rectangulaire avec, dans le fond, deux hélices brisées, animées d'un mouvement plus rapide chez l'une que chez l'autre.

Il existe naturellement des machines de différentes grandeurs, mais toutes sont basées sur le même principe et les petites comme les grandes donnent le même résultat.

Son premier rôle est plutôt d'incorporer de l'eau ; la masse y est très divisée.

Dans mes essais, le lavage a comporté cinq ou six additions d'eau ; les premières eaux étaient plus ou moins grasses ou laiteuses ; il s'y trouvait un peu de fécule, puis plus la moindre trace.

La margarine examinée alors à la lumière polarisée révélait encore la présence des grains de fécule.

Celle-ci a été ajoutée dans la proportion de *un pour mille* et le moment de son emploi a été tout à la fin du barattage.

Les moyens employés pour déceler la fécule sont fort simples.

La lumière polarisée d'abord est d'un emploi facile et rapide. Il suffit de délayer une parcelle du produit féculé sur un porte-objet avec une goutte d'huile ; les grains de fécule apparaissent avec toute la netteté que vous leur connaissez.

Un autre essai consiste à fondre un peu de matière dans un tube, d'agiter avec de l'éther et de l'eau ; on laisse reposer quelques instants, on décante la solution éthérée, on renouvelle ce traitement, puis on essaie à l'iode le liquide sous-jacent. Des grains noirs apparaissent qui se déposent rapidement au fond : ce sont les gros grains de fécule transformés en iodure d'amidon. Si l'on doutait de leur nature, l'action de la chaleur ou celle du nitrate d'argent qui les décolore rassurerait l'observateur. Chose à noter, la fécule dégagée n'est plus susceptible de donner de l'empois, du moins je n'ai pas réussi à le produire.

D'autres procédés fondés sur l'emploi de l'iode peuvent encore être employés. Il est même possible de déceler la fécule directement sur le produit gras féculé. Celui-ci, étendu en couche à l'aide d'un couteau sur une plaque de verre ou sur du papier, donnera, avec une solution éthérée d'iode, des grains noirs au bout de quelques instants.

J'ai voulu me rendre compte du nombre de grains de fécule existant dans un poids donné ; il est considérable.

Dans ce but, j'ai préparé une huile féculée à 1 pour mille en mélangeant avec soin 10 milligrammes de fécule avec 10 grammes d'huile. Une goutte de ce mélange a été portée sur un porte-objet quadrillé et j'ai compté à la lumière polarisée le nombre de grains dans une quinzaine de carrés ; prenant la moyenne, j'ai trouvé quatre cents grains dans cette goutte qui pesait 25 milligrammes, ce qui me donne, par déduction, *seize mille grains par milligramme de fécule*.

La recherche de la fécule de pommes de terre ajoutée à la margarine est donc très sensible, et dans un beurre margariné, même à 10 %, la constatation sera toujours facile.

Je me résume et je conclus : de la fécule de pommes de terre bien desséchée, macérée dans l'huile et ajoutée à la margarine lors de sa fabrication, à la fin du barattage, ne peut être enlevée par des lavages à l'eau ; imposée aux fabricants, sa nature alimentaire ne peut répugner au consommateur ; le faible taux auquel elle serait ajoutée — 1 pour mille — ne peut nuire à la marchandise ; sa recherche est très sensible et fort simple, et conséquemment, les fraudes dans le commerce du beurre pourraient, je pense, par son emploi, être réprimées efficacement.

Recherche rapide du perchlorate dans les nitrates du Chili,

par M. NYSENS.

(Communication faite à la séance de la Section de Gand du 6 juillet 1898.)

À la suite d'accidents survenus à des céréales engraisées à l'aide du nitrate de soude du Chili et attribués parfois aux impuretés que contient cet engrais, les chimistes sont quelquefois invités à rechercher et à doser la quantité de perchlorate que les nitrates du commerce renferment depuis quelque temps.

Nous avons remarqué que le perchlorate s'y trouve combiné à la potasse et forme ainsi un sel fort peu soluble dans l'eau.

C'est sur cette propriété que nous nous basons pour isoler le perchlorate de potasse de la masse de nitrate qui l'entoure.

Voici comment nous procédons :

On se procure une solution concentrée, à la température ordinaire, de perchlorate de potasse. On a soin de maintenir dans le flacon un excès de perchlorate en poudre, de manière que la solution soit toujours concentrée, malgré les variations de la température du laboratoire.

Dans un tube à essai, on introduit une certaine quantité du nitrate à essayer, on y ajoute 15 c. c. environ de la solution concentrée de perchlorate et on y dissout le nitrate en ayant soin que le tube soit plongé dans un vase contenant de l'eau à la température du laboratoire, afin d'éviter, dans la mesure du possible, le refroidissement produit par la dissolution du nitrate.

On agite de temps en temps. Tous les chlorures, sulfates et autres

sels que les nitrates du commerce renferment généralement, se dissolvent, à l'exception du perchlorate de potasse. Ce dernier se dépose avec l'insoluble (matières organiques, sable) et, le cas échéant, avec le sable qui sert parfois à falsifier le nitrate et qu'on aurait découvert par un essai préalable.

On verse sur un filtre, lave une fois avec la solution concentrée de perchlorate et puis à l'alcool à 83°.

On examine ensuite le contenu du filtre. On y trouve des cristaux de perchlorate de potasse que l'on caractérise par les procédés habituels.

Cette méthode de séparation donne des indications très nettes et comme elle n'exige aucune manipulation longue ou délicate, il est à espérer qu'elle pourra rendre quelque service aux agronomes qui étudient l'influence du perchlorate sur la végétation.

Burette de précision dite « Burette à flotteur-vernier »,

par L. L. DE KONINCK.

(Communication faite à la séance de la Section de Liège du 10 juillet 1898.)

Il n'est aucun chimiste ayant eu à faire, à l'aide des procédés volumétriques, des recherches réclamant le maximum de précision, qui n'ait eu à se plaindre de l'inexactitude des appareils gradués du commerce, spécialement des burettes.

Pour ma part, après de nombreuses tentatives infructueuses, j'ai renoncé à obtenir des burettes d'une graduation suffisamment exacte pour des travaux de recherche et je me suis décidé à faire usage de burettes ordinaires, de bonne construction, pour lesquelles j'ai dressé, à la suite d'un contrôle par pesée, des tableaux de correction, donnant les volumes réels correspondant à ceux indiqués par ces appareils.

Du moment où la burette ne donne plus directement à la lecture le volume du liquide employé et où il faut chaque fois consulter un tableau, la graduation en volume, c'est-à-dire en centimètres cubes, toujours quelque peu irrégulière en raison des variations de diamètre du tube et présentant, par suite, quelque difficulté d'exécution, perd sa principale raison d'être et rien ne s'oppose à son remplacement, comme dans les eudiomètres et les éprouvettes gazométriques de Bunsen, par une graduation linéaire, en centimètres et fractions, graduation aisée à

obtenir avec toute exactitude, au moyen d'une machine à diviser que possèdent certainement tous les fabricants d'appareils gradués.

Cette graduation étant régulière sur toute la longueur de la burette, on peut y appliquer pour la détermination des fractions, comme à toute mesure de longueur, le système du vernier.

J'ai fait construire sur ce principe une burette avec flotteur spécial — flotteur-vernier — qui permet de faire les lectures à $\frac{1}{40}$ de millimètre près, ce qui correspond approximativement à $\frac{1}{400}$ de c. c. Au moyen de cette burette, on peut donc pousser l'exactitude dans la mesure d'une liqueur titrée au delà des limites d'erreur que présentent les procédés titrimétriques en général.

Pour le dosage au moyen d'une liqueur décimale, d'une substance dont le poids normal serait 100, chiffre qui est plutôt au-dessus de la moyenne qu'au-dessous, le $\frac{1}{400}$ de c. c. correspondrait à $\frac{1}{40}$ de milligramme. La nouvelle burette donne donc une approximation équivalente à celle que l'on obtient par la pesée au moyen d'une balance de précision.

Description de la burette. — La burette à flotteur-vernier a l'aspect ordinaire des burettes de Mohr; elle est formée par un tube aussi régulier que possible, d'un diamètre intérieur de 11 à 12 millimètres et d'une longueur totale d'environ 70 centimètres. Sur une longueur de 60 centimètres, elle porte une graduation numérotée en centimètres subdivisés en cinquièmes; chaque subdivision a donc 2 millimètres de longueur.

Il importe que les traits de cette graduation soient fins et parfaitement nets.

Le flotteur, construit sur le principe du flotteur d'Erdmann, porte sur une longueur de 18 millimètres, correspondant à neuf divisions de la burette, onze traits circulaires, numérotés de 0 à 10 et divisant cette longueur en dix parties égales. Le trait supérieur, marqué 0, est le repère; les autres constituent avec lui, pour la graduation de la burette, un vernier au dixième.

Pour une lecture à la nouvelle burette, trois cas sont à considérer :

1° Le trait 0 et par conséquent aussi le trait 10 du flotteur, correspondent chacun exactement à un trait de la burette. Dans ce cas, on lit simplement en centimètres ou en millimètres la valeur de la division vis-à-vis du zéro.

Exemple : Le repère est vis-à-vis du second trait sous le chiffre 37; la distance depuis le zéro de la burette est donc $37^{\text{cm}},4$ ou 374 millimètres.

2° et 3° Le trait 0 est situé entre deux divisions de la burette. Alors, ou bien l'un des traits du flotteur correspond à l'un de ceux de la

burette, ou bien aucun des traits du flotteur ne se trouve vis-à-vis de l'un de ces derniers.

Si le premier cas se présente, on lit sur la burette le chiffre correspondant à la division immédiatement supérieure au zéro du vernier et l'on ajoute le nombre de dixièmes indiqué par le chiffre du trait du flotteur qui coïncide exactement avec une des divisions.

Exemple : Le zéro du vernier est immédiatement en dessous du trait correspondant à $23^{\text{cm}},6$ et le quatrième trait du flotteur est celui qui coïncide avec un de ceux de la burette; il faut donc ajouter au chiffre ci-dessus $\frac{4}{10}$ de division, soit $\frac{8}{10}$ de millimètre; le point d'affleurement est donc 23.68 .

Enfin, si aucun des traits du flotteur ne coïncide assez nettement avec un de ceux de la burette, on constate que, de ces premiers, deux sont compris dans l'espace qui sépare deux divisions successives, l'un étant presque en contact avec la division supérieure, l'autre avec l'inférieure; dans ce dernier cas, il faut ajouter au chiffre de la division supérieure au zéro, le nombre de dixièmes correspondant au trait supérieur des deux traits du vernier considérés, augmenté d'un demi-dixième.

Exemple : Soit, comme plus haut, le zéro du vernier en dessous de la division $23^{\text{cm}},6$ de la burette et supposons que les traits 6 et 7 du vernier soient à considérer; nous devons, à 23.6 , ajouter $6\frac{1}{2}$ dixièmes de division, soit 13 dixièmes de millimètre et le point d'affleurement sera donc $23.6 + 0.13 = 23^{\text{cm}},73$.

La lecture serait facilitée au point de vue des chiffres, si la burette était graduée en millimètres et si le flotteur portait dix divisions pour 9 millimètres seulement, mais les traits seraient alors trop rapprochés et s'embrouilleraient. On pourrait obtenir la facilité de lecture numérique, tout en évitant le second inconvénient, en prenant pour unité de longueur le double centimètre.

La seule difficulté sérieuse dans la construction de la burette ci-dessus décrite, réside dans l'obtention du flotteur. Pour que celui-ci donne des mesures exactes, il faut nécessairement, non seulement qu'il soit exactement gradué, ce qui est aisé, mais encore qu'il se maintienne toujours dans une position exactement verticale, ou plutôt exactement parallèle à l'axe de la burette; il faut pour cela que son diamètre diffère aussi peu qu'il est pratiquement possible de celui de cette dernière, et que sa partie cylindrique soit assez longue par rapport au diamètre; une longueur égale à 5 ou 6 diamètres, soit 60 millimètres pour la burette décrite plus haut, est un minimum convenable.

Il va de soi que ce que l'on pourrait appeler, par comparaison avec la balance, la *sensibilité* de la burette à vernier, serait absolument illusoire si l'on ne prenait toutes les précautions nécessaires, même avec les

burettes ordinaires, pour l'obtention de mesures satisfaisantes. On veillera donc à ce que la burette ne soit pas grasse et on ne procédera à la lecture qu'après que la partie de liqueur mouillant le tube aura eu le temps de descendre. On sera certain du résultat lorsque deux lectures consécutives, faites à une minute d'intervalle, donneront le même chiffre.

Tout en espérant que ma nouvelle burette pourra, à l'occasion, rendre quelques services, je ne vais pas jusqu'à la recommander pour l'usage courant. Pour les essais ordinaires, dans lesquels l'exactitude n'est jamais poussée au delà du $\frac{1}{20}$ de c. c., je donne moi-même la préférence à la burette de Mohr avec pince à vis et sans flotteur, la lecture se faisant à l'aide du carton mi-parti blanc et noir (bord de lettre de faire part) recommandé par Mohr.

Évidemment, la burette devra toujours être contrôlée, car la graduation de ces instruments ne laisse ordinairement que trop à désirer.

MÉTHODES ANALYTIQUES OFFICIELLES

Décisions de la deuxième Conférence internationale des chimistes de l'industrie du cuir,

réunie à Freiberg (Saxe), les 18 et 20 juillet 1898.

(Extrait de la *Revue de chimie industrielle*, 9, 229, 1898.)

I. — MÉTHODE D'EXTRACTION DES MATIÈRES TANNANTES.

L'usage de kaolin pour la clarification des dissolutions d'extraits à soumettre à l'analyse est interdite.

La quantité de matière à soumettre à l'extraction sera telle que le résidu de 100 c. c. d'extrait s'élève de 0^{sr},6 à 0^{sr},8.

On prendra dès lors : 9 à 10 grammes pour les extraits solides; 14^{sr},5 à 15^{sr},5 pour les extraits pâteux d'un poids spécifique au-dessus de 1.2; 17^{sr},5 à 18^{sr},5 pour les extraits liquides d'un poids spécifique au-dessus de 1,5; 19^{sr},5 à 20^{sr},5 pour les extraits liquides d'un poids spécifique au-dessus de 1.5.

Concernant la dissolution des extraits, la Conférence a adopté la modification suivante: « Une quantité suffisante doit être pesée dans une capsule couverte ou un becherglas, épuisée, lavée peu à peu avec 1 litre d'eau bouillante et recueillie dans un flacon de 1 litre. »

Pour l'extraction des matières tannantes solides, l'emploi d'appareils basés sur le principe de l'appareil Soxhlet est déconseillé. En opérant l'extraction avec l'appareil de Koch, le flacon jaugé dans lequel s'écoule la solution ne doit pas être refroidi.

II. — PROCÉDÉ DE FILTRAGE PAR LA PEAU ET MÉTHODE D'AGITATION.

En ce qui concerne le procédé de filtrage par la peau et la méthode d'agitation, la Conférence est d'avis que l'on étudie encore le premier procédé. La Conférence prie M. le professeur Procter de poursuivre ses recherches sur l'influence qu'a la dimension de la cloche.

La Conférence cherchera les meilleures poudres de peau et fera des essais quant

à leur emploi avec 30 % de papier à filtrer. Jusqu'à la prochaine réunion, leur emploi n'est permis que pour autant qu'elles auront été examinées et comparées avec un type de poudre non mélangée. Dans ce cas, on devra le faire savoir au Bureau de l'Association.

III. — MÉTHODE DE SÉCHAGE DES RÉSIDUS POUR LA DÉTERMINATION DES RÉSIDUS TOTAUX ET DES MATIÈRES NON TANNANTES.

Pour éviter des phénomènes d'oxydation, la Conférence recommande l'emploi d'étuves à vide ou autres appareils de ce genre.

IV. — DÉTERMINATION DE LA MATIÈRE TINCTORIALE DANS LES MATIÈRES TANNANTES ET LES EXTRAITS.

L'emploi du tinctomètre de Lovibond est recommandé.

V. — DÉTERMINATION DE LA MATIÈRE TANNANTE DANS LES JUS ACIDES.

La Conférence recommande de suivre la méthode de Paessler ⁽¹⁾, c'est-à-dire dilution du jus, élimination des acides volatils par évaporation répétée, détermination de la matière tannante par la méthode indirecte ordinaire

VI. — DÉTERMINATION DE L'ACIDITÉ DANS LES JUS.

Aucune décision n'a été prise à ce sujet.

VII. — EXAMEN DES HUILES ET GRAISSES POUR LE FINISSAGE DU CUIR.

La Conférence adopte, pour l'indication des analyses d'huiles et de graisses, le schéma de Paessler que voici : *a*) eau ; *b*) matières minérales (cendres) ; *c*) insoluble dans l'éther de pétrole ; *d*) soluble dans l'éther de pétrole dont *d*¹) saponifiable et *d*²) non saponifiable.

Les acides gras oxydés doivent être désormais dénommés acide sébacique oxydé.

Les indices d'iode, de saponification, d'acidité, etc., seront déterminés sur matière soluble dans l'éther de pétrole.

M. W.

⁽¹⁾ *Dingl. polyt. Journ.*, **295**, 141, 1895.

REVUE DES JOURNAUX

A. — CHIMIE GÉNÉRALE.

75. — Sur la température d'ébullition de l'ozone liquide, par L. TROOST.
(*C. R.* 126, 1751, 20/6 1898.)

Déjà en 1887, M. Olszewski avait constaté (*Vien Monatshefte für Chemie*, t. VIII, p. 69) que l'ozone liquide obtenu dans un tube refroidi par l'oxygène en ébullition à la pression ordinaire ($-184^{\circ},4\text{ C.}$), ne se vaporisait que très lentement dans l'éthylène refroidi à -140° C. , mais se vaporisait au contraire très vite lorsque l'éthylène se rapprochait de son point d'ébullition (-106° C.).

L'auteur s'est servi d'un couple thermométrique fer-constantan dont la courbe avait été préalablement dressée à l'aide d'un thermomètre gradué, d'après les indications du thermomètre à hydrogène, aux points suivants : glace fondante, ébullition du chlorure de méthyle, seul ou traversé par un courant d'air, mélange d'acide carbonique solide et de chlorure de méthyle, ébullition du protoxyde d'azote, celle de l'éthylène liquide, fusion de l'éthylène solide, ébullition de l'oxygène; cet appareil permettait d'apprécier la température à moins d'un demi-degré près.

C'est l'ozonisateur de M. Berthelot, maintenu à -79° C. , qui a servi à préparer l'ozone; le tube à liquéfier était plongé, par sa partie inférieure, dans un bain d'oxygène liquide, contenu — suivant les indications de M. Dewar — dans un récipient cylindrique en verre, à double paroi, avec espace intermédiaire dans lequel on fait le vide de Crookes.

Quant à l'oxygène liquide, il a été obtenu par un appareil construit d'après les indications de M. Dewar, et utilisant l'oxygène comprimé tel qu'on le trouve dans le commerce (125 atmosphères); on en détermine la détente après l'avoir refroidi par son passage dans un très long serpentin maintenu à -79° C. (par un mélange d'acide carbonique solide et de chlorure de méthyle liquide); on peut ainsi obtenir, dans un laboratoire, sans pompe de compression ni force motrice, environ un quart de litre d'oxygène liquide en une demi-heure.

L'ozone liquéfié a été réchauffé, très lentement, en le maintenant à 3 centimètres environ de la surface de l'oxygène bouillant; la déviation indiquée par le galvano-

mètre Deprez-d'Arsonval, après avoir diminué lentement, est demeurée fixe pendant un temps assez long (pendant la vaporisation de l'ozone liquide), puis s'est remise à diminuer.

Plusieurs expériences semblables ont toutes donné comme température d'ébullition de l'ozone à la pression ordinaire : -119°C .
D. DE P.

76. — Préparation du calcium cristallisé, par M. HENRI MOISSAN. (C. R., 126, 1753, 20/6 1898.)

Établissant par une étude historique et critique l'état de la question, rappelant la célèbre expérience de Humphry Davy, sur la décomposition des terres alcalino-terreuses par le courant électrique, puis préparant le calcium métallique par les procédés Mathiessen, Liès-Bodart et Julien, Sonstadt, Caron, Winckler, et analysant les différents produits obtenus, M. Moissan conclut :

« 1^o La séparation du calcium n'a pu se faire par distillation de son amalgame. Le résidu obtenu est toujours impur.

» 2^o Dans l'électrolyse par voie sèche des mélanges de sels de calcium et de sels alcalins, c'est d'abord le métal alcalin qui est mis en liberté et qui réagit ensuite plus ou moins pendant l'électrolyse.

» 3^o Dans la réduction par le sodium, il se produit toujours un mélange de sodium et de calcium, parce que ce dernier, à cause de ses propriétés réductrices, intervient à son tour sur le mélange des sels en présence. Il se forme un équilibre variable d'après la température et la présence des corps en réaction.

» 4^o Enfin, quelle que soit la méthode employée, il est impossible de distiller le mercure ou l'excès de métal alcalin dans un courant d'hydrogène ou d'azote. Avec l'hydrogène, le calcium produit rapidement ainsi que nous le verrons plus tard, un hydrure blanc, parfaitement défini, de formule CaH_2 , et avec l'azote il fournit de suite un azoture cristallisé. L'hydrogène et l'azote doivent être absolument écartés dans toute préparation du calcium. »

L'auteur a obtenu le calcium cristallisé de deux façons :

La première préparation repose sur la propriété, inconnue jusqu'ici, que possède le calcium de se dissoudre dans le sodium liquide maintenu à la température du rouge sombre.

Par refroidissement, le calcium cristallise au sein du solvant et, après traitement de la masse métallique par l'alcool anhydre, il reste des cristaux blancs, brillants, de forme hexagonale, de calcium pur.

La couleur du calcium est blanc d'argent.

Cette poudre cristalline s'oxyde très facilement.

Le rendement a été d'environ 50 % du poids de calcium mis en expérience.

L'analyse du produit obtenu par ce moyen a donné en calcium pour cent : 98.9, 99.1, 99.2.

La deuxième manière de préparer le calcium consiste dans l'électrolyse au rouge sombre de l'iodure de calcium en fusion.

Ce sel conduit fort bien le courant qui maintient la température aux environs du point de fusion de l'iodure de calcium, ce qui permet le départ rapide des vapeurs d'iode.

Le métal obtenu est fondu ou bien cristallisé.

L'auteur continue l'étude de cette électrolyse.

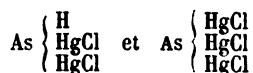
H. J. B.

77. — Action de l'arsénamine sur le chlorure mercurique, par A. PARTHEIL et E. AMORT. (*Ber.*, **31**, 594, 25/4 1898.)

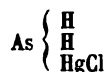
Lorsque l'on fait agir l'arsénamine sur du chlorure mercurique en solution aqueuse ou alcoolique, on obtient d'abord un précipité jaune, observé déjà par Franceschi, qui lui attribue la formule $\text{AsH}(\text{HgCl})^2$.

Si l'on continue à faire agir l'arsénamine, le précipité brunit. Ce composé a été analysé par Rose et par Lohmann, qui lui ont trouvé la composition $\text{As}(\text{HgCl})^2$.

On peut admettre pour la constitution de ces deux corps :



Les auteurs ont essayé en vain d'obtenir le premier terme de cette série :



En revanche, ils ont constaté qu'en poussant à fond l'action de l'arsénamine sur le sel mercurique, le précipité noircit et devient As^2Hg^2 , c'est-à-dire de l'arséniure mercurique ou peut-être un mélange d'arsenic et de mercure.

D. K.

78. — Sur l'oxyde bismuthéux, par L. VANINO et F. TREUBERT. (*Ber.*, **31**, 1113, 23/5 1898.)

Depuis un très grand nombre d'années, on connaît le précipité noir que l'on obtient en traitant un sel ou l'hydrate bismuthique par du chlorure stanneux et de l'alcali en excès. Tous les auteurs, confiants dans l'opinion de leurs devanciers, attribuent à ce précipité la formule BiO ou Bi^2O^2 et le désignent comme oxyde bismuthéux auquel ne correspond aucun sel connu.

Vanino et Treubert ont constaté qu'il est formé simplement par du bismuth réduit.

D. K.

79. — Sur l'action d'une solution stanneuse alcaline sur les sels plombiques, par L. VANINO et F. TREUBERT. (*Ber.*, **31**, 1118, 23/5 1898.)

Les auteurs ont constaté que le chlorure stanneux agissant à chaud sur une solution plombique, en présence d'un fort excès d'hydrate alcalin, en précipite complètement le plomb à l'état métallique. D. K.

80. — Sur la nature du changement des solutions chromiques violettes en solutions vertes, par F. W. MILLER. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 484, 1898.)

On sait que les solutions de certains sels chromiques qui sont violettes deviennent vertes par l'action de la chaleur. Mais le phénomène inverse a lieu par le refroidissement.

Pour expliquer ce phénomène, un grand nombre de théories ont été mises en avant, mais l'auteur donne la préférence à la théorie de Berzelius, à savoir qu'il y a formation de sels chromiques basiques qui sont verts et incristallisables. Cette théorie permet d'expliquer la précipitation partielle, à froid, de l'acide sulfurique de l'alun de chrome par le chlorure barytique; cette théorie est également d'accord avec le fait que la coloration verte peut être provoquée par l'addition de corps alcalins et empêchée par l'addition d'acide sulfurique ou nitrique.

Dans son étude, l'auteur passe en revue les changements des propriétés physiques et chimiques déterminés par le changement de couleur; l'action de l'acide sulfurique, de l'alcool, etc. M. W.

81. — Sur la décomposition de l'acide sulfurique concentré par le mercure aux températures ordinaires, par CHARLES BASKERVILLE et F. W. MILLER. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 515, 1898.) M. W.

82. — La cristallisation des matières albuminoïdes et les cristalloïdes protéiques de la micrographie, par L. MAILLARD. (*Rev. gén. des sc. pures et appl.*, **9**, 608, 1898.)

Les premiers essais tentés en vue de faire cristalliser les matières albuminoïdes restèrent infructueux et les hémoglobines furent seules connues pendant longtemps à l'état cristallisé. On avait conclu que les autres groupes d'albuminoïdes ne pouvaient pas cristalliser. Cependant, depuis longtemps déjà, on a signalé, en dehors des hémoglobines, un certain nombre d'albuminoïdes cristallisés : dans les tissus végétaux, des corps cristallisés offrant toutes les réactions des albuminoïdes; les plaquettes vitellines des œufs de poissons et de batraciens (ichtydine et émydine).

Aujourd'hui, on est parvenu à retirer du blanc d'œuf et du sérum sanguin au moins une fraction de leurs albumines à l'état cristallin, sinon pures, du moins à

l'état de combinaisons salines très simples. Les combinaisons métalliques des albumines semblent favoriser leur cristallisation. C'est au moyen du sulfate ammonique que l'on prépare les cristaux d'ovalbumine et de sérum-albumine : cristaux allongés d'apparence hexagonale ou simplement rhomboédrique, souvent maclés.

M. W.

83. — Nouvelles recherches sur les réactions développées entre le pyrogallol et l'oxygène en présence des alcalis, par M. BERTHELOT. (C. R., 126, 1439, 23/5 1898.)

Dans le numéro de juin dernier, nous résumions un travail du même auteur *Sur l'absorption de l'oxygène par le pyrogallate de potasse*, où, en terminant, il promettait de revenir sur la nature du produit de l'oxydation du pyrogallol. Le présent mémoire est publié pour tenir cette promesse.

L'oxydation du pyrogallol par l'oxygène libre varie beaucoup suivant la nature des alcalis mis en présence.

La potasse étant employée dans la proportion d'au moins 1 équivalent, $C^6H^3O^3$ absorbe O^2 ; l'absorption se fait le mieux si $C^6H^3O^3$ est en présence de $3KOH$.

Avec la soude, la réaction est la même.

Dans les deux cas, la liqueur saturée d'oxygène dégage, déjà à froid, mais surtout et complètement à chaud, du CO^2 , par suite de l'addition de $1 \frac{1}{2}$ SO^4H^2 (plus un léger excès) étendu. Le volume total de CO^2 surpasse légèrement une molécule CO^2 par molécule de pyrogallol. L'acide carbonique semble ici engagé dans une combinaison peu stable, « de l'ordre des éthylocarbonates ou de l'acide orsellique ». Il ne se forme, par l'action de SO^4H^2 , aucun autre acide volatil, si ce n'est des traces faibles d'acide formique; pas d'acide acétique.

Mais avec la baryte, l'absorption est toute différente. Une solution saturée de baryte contient pour une molécule $C^6H^3O^3$, $1 \frac{1}{2}$ molécule $Ba(OH)^2$; dans ces conditions, une molécule environ d'oxygène est absorbée par une molécule $C^6H^3O^3$. Si l'on ne met en présence que $\frac{2}{3}$ $Ba(OH)^2$ pour $C^6H^3O^3$, l'absorption atteint environ deux molécules d' O pour $C^6H^3O^3$. Il se forme dans les deux cas un abondant précipité noir, constitué par le produit de l'oxydation; en effet, si l'on recueille ce précipité sur filtre, le filtrat ne cède rien à l'éther, c'est-à-dire qu'il ne contient ni pyrogallol, ni purpurogalline, etc. Il se forme, pendant l'oxydation, de petites quantités d'oxyde de carbone, comme avec la potasse et la soude, mais trois fois moins environ pour la même quantité de pyrogallol.

Avec l'ammoniaque, autre chose encore. L'absorption, très vive au début, se termine lentement; après seize jours, elle est complète; elle correspond alors à l'absorption de quatre molécules d'oxygène pour une molécule $C^6H^3O^3$; il n'y a pas oxydation de l'ammoniaque, car la recherche des produits oxygénés de l'azote donne un résultat négatif. La liqueur oxydée, traitée par $1 \frac{1}{2}$ SO^4H^2 (plus un léger

excès) étendu, donne un fort précipité et dégage $\frac{7}{10}$ molécule CO^2 pour $\text{C}^6\text{H}^6\text{O}^3$, soit beaucoup moins que dans le cas de l'emploi de KOH ou NaOH .

Quant aux produits de l'oxydation, on peut les extraire en agitant les liqueurs avec de l'éther; ce sont des substances voisines de la purpurogalline, rouges, cristallisables, présentant à l'analyse la formule $\text{C}^{20}\text{H}^{20}\text{O}^{11}$, différant donc de la purpurogalline $\text{C}^{20}\text{H}^{18}\text{O}^9$ par deux molécules d'eau. Les produits d'oxydation finale ont, à l'analyse, la composition : $\text{C}^{20}\text{H}^{20}\text{O}^{16}$.

L'auteur pense que la molécule de pyrogallol $\text{C}^6\text{H}^6\text{O}^3$, fixant trois atomes d'oxygène, devient $\text{C}^6\text{H}^6\text{O}^6$, mais perd en même temps une molécule d'eau et présente la composition $\text{C}^6\text{H}^4\text{O}^5$, *trioxyquinon*. Ce quinon, par l'action successive des alcalis et des acides, se dédouble avec condensation (comme le ferait le quinon lui-même), suivant la formule



produit qui fixerait immédiatement deux molécules d'eau et deux atomes d'oxygène $\text{C}^{20}\text{H}^{20}\text{O}^{16}$. Cette manière de voir concorde bien avec la valeur du dégagement de CO^2 .

La molécule pyrogallique, dérivée régulière de celle de la benzine, se scinde donc par une oxydation qui détruit le système cyclique fondamental.

« On peut concevoir cette destruction de la façon suivante : sur les trois molécules d'acétylène qui ont concouru par leur soudure à constituer une molécule de benzine, deux sont brûlées et changées en acide carbonique et en eau, tandis que le résidu de la troisième demeure soudé avec trois autres molécules de pyrogallol initial, de façon à constituer un système cyclique nouveau et plus compliqué, de l'ordre de diphenyléthane. Il serait facile de construire une formule dite de constitution qui représentât cette condensation moléculaire. »

D. DE P.

B. — CHIMIE ANALYTIQUE.

84. — Dosage titrimétrique des sulfates, par M. REUTER. (*Chem. Ztg.*, 22, 357, 4/5 1898.)

L'auteur a soumis à quelques essais le procédé par le chromate barytique qu'il attribue à tort à Andrews, dont le travail date de 1889, alors qu'il a été imaginé par H. Quantin dès 1886.

Moyennant opérer, pour le dosage iodométrique final du chromate, sous un courant d'anhydride carbonique, les résultats ne laissent rien à désirer.

Parmi les différents procédés de dosage titrimétrique des sulfates, celui de Quantin, appliqué avec les précautions voulues, semble mériter incontestablement la préférence, tant par sa simplicité — il n'exige qu'une liqueur titrée, celle d'hyposulfite — que par son exactitude.

D. K.

85. — Séparation et dosage de l'arsenic, par J. PATTINSON et H. S. PATTINSON.
(*Jl. of the Soc. of ch. Ind.*, **17**, 211, 31/3 1898.)

Les auteurs dosent l'arsenic et le séparent d'avec l'antimoine, l'étain, le plomb, le cadmium et le bismuth, en le précipitant par l'acide sulfhydrique d'une solution chlorhydrique fortement acide.

Dans ces conditions, l'arsenic est seul précipité.

Ce procédé a été proposé depuis plusieurs années déjà, tout au moins pour la séparation de l'arsenic d'avec l'antimoine et l'étain; il ne s'applique pas au cuivre, à l'argent, au mercure, à l'or et au platine.

D. K.

86. — Dosage de l'étain dans l'antimoine commercial, par J. PATTINSON et H. S. PATTINSON. (*Jl. of the Soc. of ch. Ind.*, **17**, 214, 31/3 1898.)

On traite à chaud environ 6 grammes d'antimoine pulvérisé par 75 c. c. d'acide sulfurique pur (P. sp. 1.83); lorsque la dissolution est complète, on laisse refroidir. La majeure partie de l'antimoine se dépose sous forme d'aiguilles, à l'état de sulfate antimonique $Sb^2(SO_4)^3$.

On filtre à la trompe sur asbeste et on lave quatre fois avec de l'acide pur. Le filtrat est dilué de trois fois son volume d'eau et neutralisé approximativement par de l'ammoniaque, puis traité par du sulfure ammonique.

Le filtrat sulfo-alcalin est acidulé par de l'acide sulfurique dilué; on recueille le précipité de sulfures d'étain, d'arsenic et d'antimoine, on le dissout à l'aide d'acide chlorhydrique bromé, puis on applique à la solution le procédé de séparation de Clarke, basé sur l'action de l'acide sulfhydrique en présence d'acide oxalique (1).

D. K.

87. — Dosage du perchlorate dans le salpêtre du Chili, par O. FOERSTER.
(*Chem. Ztg.*, **22**, 357, 4/5 1898.)

La réduction du perchlorate en chlorure, obtenue en chauffant le produit pendant deux heures au rouge sombre, comme on le fait ordinairement, conduit à des résultats peu satisfaisants. On obtient des résultats exacts en mélangeant 10 grammes de salpêtre avec 10 grammes de carbonate sodique sec, bien exempt de chlorure, et en chauffant le mélange à pleine flamme, dans une capsule ou un grand creuset de platine, jusqu'à fusion tranquille, ce qui exige une dizaine de minutes.

Le produit est dissous et acidulé d'acide nitrique; on dose le chlorure formé, par exemple par le procédé Charpentier, au sulfocyanate, procédé que l'on persiste à attribuer à tort à Volhard.

D. K.

(1) Voir le travail de MM. Prost et Van de Casteele : *Sur l'analyse de l'étain* : BULLETIN DE L'ASSOC. BELGE DES CHIM., t. XI, 1897-1898, p. 103.

88. — Dosage des ferrocyanures, par L. DE KONINGH. (*Zft. f. angew. Ch.*, 463, 17/5 1898.)

L'auteur dose les ferrocyanures, et notamment le bleu de Prusse, en traitant la substance à chaud par un excès d'hydrate potassique (10 parties), ce qui donne du ferrocyanure alcalin, puis en dosant le fer dans la liqueur obtenue. A cette fin, on évapore la solution à siccité, on fond le résidu avec un mélange à parties égales de carbonate sodique et de nitrate potassique, on reprend par de l'eau et on dose l'oxyde ferrique contenu dans le produit insoluble ainsi obtenu. D. K.

89. — Sur le dosage du manganèse par précipitation à l'état de carbonate, par MARTHA AUSTIN. (*Amer. Jl. of Sc.*, [4] 5, 382, 1898, par *Ch. News*, 77, 242, 1898.)

L'auteur confirme l'exactitude de la précipitation du manganèse à l'état de carbonate, par le carbonate ammonique, même en présence d'une très forte proportion de chlorure ammonique. Pour la pesée, le précipité doit être transformé en oxyde manganoso-manganique par calcination simple, ou en sulfate anhydre, par traitement à l'acide sulfurique et calcination modérée.

De ces deux procédés, l'auteur préfère le second, qu'il trouve un peu plus exact. D. K.

90. — Recherche et séparation des sulfites et des hyposulfites en mélange, par W. AUTENRIETH et A. WINDAUS. (*Zft f. anal. Ch.*, 37, 290, 1898.)

Les auteurs complétant par leurs recherches la connaissance de la solubilité des sulfites et des hyposulfites des métaux du groupe du baryum, dressent le petit tableau suivant (eau à 18°) :

	Sulfite.		Hyposulfite
Calcium	1 : 800		1 : 2
Strontium.	1 : 30000		1 : 37
Baryum	1 : 46000		1 : 480 (1)

(1) M. L. Furminieux avait trouvé, il y a quelques années, 1 : 452. (Voir DE KONINCK, *Traité de ch. analyt.*, p 822.)

Ces chiffres ne correspondent pas à celui donné par Mutnianski, d'après qui (*Zft f. anal. ch.*, 36, 220, 1897) une solution saturée à 17°,5 serait exactement 1/100 normale, c'est-à-dire contiendrait par litre 25,49 BaS'O³.

La solubilité serait donc 1 : 400.

L'énorme différence de solubilité entre le sulfite et l'hyposulfite strontiques rend l'emploi des sels de strontium tout indiqué pour déceler le sulfite et surtout pour le doser en présence d'hyposulfite.

Pour la séparation quantitative, les auteurs opèrent comme suit : d'une part, ils déterminent le volume d'iode $\frac{1}{10}$ normal nécessaire pour l'oxydation du mélange, et d'autre part, le volume de la même solution exigé pour transformer en tétrathionate l'hyposulfite resté dans le filtrat après précipitation par du nitrate strontique.

En corrigeant ce dernier résultat en raison de la faible solubilité du sulfite strontique, il est aisé de calculer les quantités respectives du sulfite et de l'hyposulfite.

D. K.

91. — Dosage volumétrique de l'anhydride perosmique OsO_4 ,

par E.-A. KLOBBIE. (*Acad. sc. Amsterdam*, 23/4 1898.)

On ajoute SO_4H^2 dilué et IK; quatre atomes d'I sont mis alors en liberté par une molécule OsO_4 et ce, en produisant une coloration verte caractéristique, due à la formation d'hydrate de l'oxyde OsO_2 . On dose l'I mis en liberté à l'aide du S^{20}Na^2 , le terme du dosage étant indiqué par du papier à l'amidon sur lequel on opère à la touche, car la coloration de la liqueur empêche l'action directe.

Mêmes résultats avec l'osmite de potassium, mais ici il n'y a mise en liberté que de deux atomes d'I pour une molécule K^2OsO_4 .

Les résultats des divers titrages mentionnés sont très exacts.

D. DE P.

92. — Recherches sur le dosage de l'acide phosphorique à l'état d'anhydride phosphomolybdique, par P. NEUMANN. (*Zft. anal. Chem.*, 37, 303, 1898.)

L'auteur, s'appuyant sur un grand nombre d'essais, conclut que le dosage de l'acide phosphorique à l'état d'anhydride phosphomolybdique ($24\text{MoO}_3, \text{P}^{20}\text{O}_5$), donne de bons résultats dans le cas de scories, de phosphates ferrugineux, etc. Voici comment il opère : On ajoute à 50 c. c. de solution du phosphate 120 c. c. de solution molybdique ordinaire; on agite pendant un quart d'heure, sans toucher les parois du vase. Le précipité se dépose rapidement; au bout d'un quart d'heure, on filtre à travers un creuset de Gooch taré, garni d'amiant pure et préalablement calcinée. Le précipité est lavé avec une solution renfermant 5 % de AmNO_3 et 1 % de HNO_3 . Le creuset de Gooch est alors introduit dans un creuset de porcelaine plus spacieux, chauffé pendant dix minutes à petite flamme, puis, peu à peu, plus fortement et, finalement, la flamme du bec Bunsen est réglée de telle manière,

qu'elle entoure complètement le fond du creuset. Au bout de quinze minutes de chauffe, le précipité prend une coloration d'un noir-bleu, en passant successivement par l'orangé, le verdâtre, le bleu-vert. On cesse alors de chauffer.

Les résultats cités par l'auteur sont très satisfaisants.

M. W.

93. — Le dosage électrolytique du cadmium, par E. RIMBACH.

(*Zft. anal. Chem.*, **37**, 284, 1898.)

L'auteur recommande vivement la méthode de Beilstein et Jawein ⁽¹⁾ et décrit la manière dont il procède : 150 à 200 c. c. de la solution renfermant le cadmium à l'état de sulfate ou de chlorure sont additionnés, après neutralisation, s'il y a lieu, d'un excès (environ 3 grammes) de cyanure potassique à 98 % « pur » et soumis à l'action du courant électrique pendant douze à seize heures, à la température ordinaire. Force du courant : 0.02-0.04 amp. et 3.0-3.3 volt. Le métal déposé est d'un blanc d'argent et adhère parfaitement. On interrompt le courant, on lave et sèche. Lorsque le courant a été suffisamment fort, la liqueur surnageante est d'un brun foncé ou noire ; si elle est incolore ou légèrement jaunâtre, le courant a été trop faible.

La méthode convient très bien à l'analyse des alliages de cadmium, d'aluminium et d'étain avec de petites quantités de cuivre. On dissout l'alliage dans l'acide nitrique, mais, avant de procéder à l'électrolyse, il est nécessaire d'évaporer en présence d'acide chlorhydrique ou d'acide sulfurique.

La méthode permet également d'effectuer la séparation du cadmium d'avec le magnésium, pourvu que la quantité de ce dernier ne soit pas trop faible ; on ajoutera assez de chlorure ammonique pour empêcher la précipitation du magnésium.

M. W.

94. — Recherche microchimique du magnésium, par G. ROMJN.

(*Zft. anal. Chem.*, **37**, 300, 1898.)

L'auteur recommande le procédé suivant : Une goutte de la liqueur à examiner est additionnée d'une quantité suffisante d'acide citrique pulvérisé, sursaturée d'ammoniaque, et le mélange est évaporé à sec, sans qu'il y ait lieu de s'occuper du précipité qui pourrait se former. On dissout le résidu dans un peu d'ammoniaque diluée de 10 vol. d'eau, on ajoute un petit grain de phosphate bisodique : au bout de quelques secondes, il se forme des cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien. Ces cristaux sont petits, il est vrai, mais très bien formés. Le cobalt, fer, chrome, aluminium, potassium ne gênent pas, tandis qu'une grande quantité de zinc empêche la recherche microchimique du magnésium.

M. W.

(1) *Berichte*, **12**, 759, 1879 et *Zft. anal. Chem.*, **18**, 890, 1879.

95. — Notes analytiques sur la détermination du phosphore dans l'acier,
par R. W. MAHON. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 429, 1898.)

Dans ce travail de vingt-quatre pages, l'auteur étudie les points suivants : moyen d'obtenir une solution de phosphate ammonique contenant tout le phosphore et seulement une légère trace de fer ; oxydation ; précipitation, lavage et reprécipitation du phosphomolybdate ammonique ; précipitation du phosphore à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien ; emploi de chlorure magnésique, de chlorure ammonique et d'ammoniaque ; moyen d'obtenir le poids exact du pyrophosphate ; lavage du phosphate ammoniaco-magnésien ; essais avec une solution de phosphate sodique.

M. W.

96. — Le dosage colorimétrique de petites quantités de chrome, au point de vue surtout de l'analyse de minéraux et de minerais, par W. F. HILLEBRAND. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 454, 1898.)

Pour doser de petites quantités de chrome, l'auteur propose d'amener le métal à l'état de chromate neutre, de porter celui-ci à un volume déterminé et de comparer une partie aliquote de cette solution, rendue alcaline par du carbonate sodique, avec une solution type également alcaline. Cette dernière, étant plus concentrée, est graduellement diluée jusqu'à égalité de teinte.

Les résultats des essais faits avec du chromate potassique ainsi qu'avec des minéraux et des minerais additionnés de quantités connues d'oxyde chromique, sont très satisfaisants.

Le manganèse gêne l'examen colorimétrique et doit être éliminé, ce que l'auteur obtient par réduction à l'aide d'alcool méthylique.

M. W.

97. — Dosage volumétrique du vanadium en présence de petites quantités de chrome, par W. F. HILLEBRAND. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 461, 1898.)

Lorsque chrome et vanadium se trouvent en présence l'un de l'autre et que le premier a été évalué colorimétriquement (voir plus haut), on peut doser le vanadium sans que l'on doive le séparer au préalable du chrome. Ce dosage est effectué à l'aide de permanganate potassique, en solution sulfurique et après réduction au moyen d'acide sulfureux ; l'excès de ce dernier doit être chassé complètement.

La méthode donne de bons résultats à condition que la quantité de chrome ne soit pas trop forte.

M. W.

98. — Essai du nickel dans la Nouvelle-Calédonie, par H. W. EDWARDS.
(*Eng. and Mining*, mai 1898; par *Journ. Soc. Chem. Ind.*, 17, 696, 1898.)

On prépare deux solutions :

Solution A. — 41 grammes de cyanure potassique commercialement pur (98 %) et 0^{rs},5 de nitrate argentique sont dissous dans 1 litre d'eau.

Solution B. — 50 grammes d'acide citrique, environ 38 grammes de carbonate sodique et 7^{rs},5 d'iodure potassique sont dissous dans 500 c. c. Au début, on n'ajoute que 35 grammes de Na²CO³, le reste peu à peu seulement pour obtenir une liqueur aussi neutre que possible avant d'ajouter le KI. C'est un point essentiel.

Le mode opératoire est le suivant :

2^{rs},5 de minerai desséché à 100° C. sont introduits dans une fiole de 250 c. c., dissous dans 20 c. c. d'acide chlorhydrique; on ajoute de l'eau jusqu'au trait de jauge et secoue fortement. On filtre, prélève 50 c. c., ajoute 50 c. c. de solution B, verse de l'ammoniaque diluée en léger excès, jusqu'à production de la teinte bleue caractéristique, laisse refroidir. On titre alors avec la solution A que l'on ajoute goutte à goutte et en agitant sans cesse. Au début, il y a formation d'un nuage blanc qui disparaît par l'addition de la dernière goutte de solution A. Une solution type de nickel pur est titrée de la même manière.

Le procédé exige une demi-heure environ; les résultats sont concordants, quoiqu'un peu trop forts. Il n'est pas applicable aux minerais riches en fer, manganèse ou cobalt, 25 % étant la limite extrême pour le fer et le manganèse, 1 % pour le cobalt.

M. W.

99. — Emploi de l'acide fluorhydrique pour la détermination du manganèse dans le fer et les minerais, par ALLEN P. FORD et J. M. BREGOWSKY.
(*Journ. Amer. Chem. Soc.*, 20, 504, 1898.)

L'emploi de l'acide fluorhydrique pour la détermination du manganèse dans le fer n'est pas neuf; il est décrit dans *Analysis of Iron* par Blair (2^e édit., p. 111), mais le procédé suivi par cet auteur nécessite une évaporation, ce qui demande du temps.

Voici comment il convient d'opérer : On dissout le fer, le manganèse est précipité par le chlorate potassique comme à l'ordinaire. On ajoute alors quelques gouttes d'acide fluorhydrique, chauffe pendant quelques minutes, ajoute une nouvelle portion de chlorate (environ 1 gramme), chauffe de nouveau. La solution filtre rapidement et le bioxyde de manganèse, à l'état de fine boue, se dissout plus facilement dans le sulfate ferreux; de plus, le carbone graphitique est presque entièrement ou même entièrement oxydé, circonstance qui est due à l'absence de silice qui pourrait envelopper les particules de carbone et les soustraire ainsi à l'action oxydante de l'acide nitrique et du chlorate potassique.

Dans le cas de minerais, la première addition de chlorate ne précipite pas tout le manganèse et, après filtration, une seconde et même une troisième addition est nécessaire. Mais en employant de l'acide fluorhydrique, la précipitation du manganèse est complète dès la première addition de chlorate.

M. W.

100. — Dosage du plomb dans les alliages, par W. E. GARRIGUES. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 508, 1898.)

L'auteur dit qu'il n'existe pas de méthode simple et pratique pour effectuer la séparation du plomb, dans le cas de bronzes et d'alliages.

Certes, la séparation et le dosage de cet élément à l'état de sulfate sont très bons, mais ils nécessitent beaucoup de temps à cause de l'évaporation du filtrat pour éliminer l'acide métastannique.

La précipitation à l'état de chromate, dans une solution neutre ou acétique, est très bonne également, mais elle est inapplicable en présence du cuivre, ce dernier étant partiellement précipité. Mais le chromate cuivrique est soluble dans l'ammoniaque, tandis que le chromate plombique résiste à l'action dissolvante de ce véhicule, et l'auteur base sur ces faits une méthode dont voici la description : On ajoute à la solution nitrique de plomb et de cuivre un excès de bichromate potassique et ensuite de l'ammoniaque en excès. On chauffe jusqu'à ce que la liqueur surnageante soit claire, on filtre le chromate plombique (en se servant d'un creuset de Gooch), on lave successivement à l'ammoniaque diluée, eau chaude, alcool, on sèche et pèse. Les résultats, dit l'auteur, sont excellents.

M. W.

101 — Quelques nouvelles applications de l'eau oxygénée à l'analyse quantitative, par PERCY H. WALKER. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 513, 1898.)

Séparation du titane d'avec le fer. — La solution froide, légèrement acide, des sulfates (environ 150 c. c.) est additionnée de 100 c. c. de peroxyde d'hydrogène (solution à 2.5 % environ) et versée ensuite goutte à goutte, au moyen d'un entonnoir à robinet, dans un mélange de 100 c. c. d'eau oxygénée et 30 c. c. d'ammoniaque forte ; on a soin d'agiter tout le temps. L'oxyde ferrique précipité est jeté sur un filtre, légèrement lavé à l'ammoniaque diluée et froide contenant un peu d'eau oxygénée. On le dissout, sur filtre, dans un mélange d'acide chlorhydrique et d'eau oxygénée, on traite cette nouvelle solution par un excès d'eau oxygénée et on reprécipite le fer comme il vient d'être dit. On répète la même opération une troisième fois.

Les filtrats contenant le titane sont concentrés, ce qui amène la précipitation de l'hydroxyde titanique $Ti(OH)_4$. On le jette sur un filtre, lave avec une solution chaude de nitrate ammonique, calcine et pèse à l'état de TiO_2 .

Séparation de l'uranium d'avec le fer. — Une solution faiblement acide contenant le mélange des sels est additionnée de 50 c. c. d'eau oxygénée et est versée peu à peu, en agitant sans cesse, dans une solution composée de 5 grammes d'hydrate sodique dans 50 c. c. d'eau et 50 c. c. d'eau oxygénée. On dilue avec de l'eau chaude à 400 c. c., filtre, lave à l'eau chaude. Le filtratum, contenant tout l'uranium, est acidifié par l'acide chlorhydrique, évaporé à sec au bain-marie; le résidu est chauffé une heure à 110° pour séparer la silice (provenant des réactifs et des verres¹, dissous dans l'acide chlorhydrique, filtré; l'uranium est précipité par l'ammoniaque, lavé avec du nitrate ammonique et de l'ammoniaque, finalement à l'eau, calciné et pesé à l'état de U_2O_5 .

Séparation du zirconium d'avec l'uranium. — Le mélange contenant $0\text{r},2$ à $0\text{r},3$ de U_2O_5 et de ZrO_2 est fondu avec 6 à 7 grammes de bisulfate sodique, et la masse fondue est dissoute dans l'eau froide. Cette solution est additionnée de 50 c. c. d'eau oxygénée et versée ensuite dans un mélange composé de 5 grammes d'hydroxyde sodique dans 50 c. c. d'eau oxygénée. On chauffe au bain-marie pendant une demi-heure, l'oxyde de zirconium se dépose sous forme d'un précipité très lourd, qu'on jette sur un filtre, lave à l'eau chaude, dissout, à chaud, dans un mélange d'acide chlorhydrique et d'eau oxygénée. Cette solution est portée à l'ébullition, on précipite par l'ammoniaque, lave avec une solution de nitrate ammonique, incinère, pèse à l'état de ZrO_2 .
M. W.

102. — Méthode pour la détermination des matières organiques dans l'eau, par A. G. WOODMANN. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, 20, 497, 1890.)

Un grand nombre de méthodes ont été proposées pour déterminer la matière organique dans l'eau; actuellement, on emploie une des modifications de la méthode de Forchammer au permanganate potassique. Mais cette méthode ne parvient pas à déterminer la nature même de la matière organique. Pour y arriver, l'auteur a modifié le procédé de Barnes (¹), et voici comment il recommande de procéder : 100 c. c. d'eau sont additionnés de 8 c. c. d'acide sulfurique (1 : 3) et ensuite de 10 c. c. environ d'une solution $\frac{N}{100}$ de caméléon, ou un peu plus, dans le cas d'eaux fortement colorées. La solution est portée à l'ébullition et maintenue à cet état exactement pendant cinq minutes, abandonnée au repos pendant une minute, additionnée de 10 c. c. d'acide oxalique $\frac{N}{100}$ et titrée au caméléon $\frac{N}{100}$. On fait intervenir en second lieu la méthode à l'acide chromique, qui nécessite les réactifs suivants :

a) On dissout $6\text{r},2$ de bichromate potassique dans l'eau, on ajoute 50 c. c. d'acide sulfurique concentré, on fait 1 litre ;

(¹) *Journ. Soc. Chem. Ind.*, 15, 83, 1896.

b) On dissout 18 grammes de sulfate ferreux cristallisé dans un mélange de 100 c. c. d'acide sulfurique concentré et 200 c. c. d'eau, on fait 500 c. c. ; cette solution reste inaltérée plus de deux ou trois semaines. 50 c. c. d'eau suspecte sont traités par 10 c. c. d'acide sulfurique pur ($D. = 1,84$), additionnés exactement de 10 c. c. de la solution chromique *a* ; on agite et chauffe au bain-marie bouillant pendant une heure. la fiole étant recouverte d'un verre de montre. On enlève du bain-marie, on laisse refroidir une couple de minutes. on ajoute 10 c. c. de la solution ferreuse *b*, jette la solution dans 500 c. c. d'eau distillée froide et titre au permanganate $\frac{N}{400}$, jusqu'à ce que les bords de la solution aient pris une coloration rose faible. En même temps on fait un essai parallèle avec de l'eau pure.

Lorsque l'on emploie la même solution de permanganate $\frac{N}{400}$ dans les deux procédés, on exprime les résultats en « proportion d'oxygène » en divisant le nombre de centimètres cubes employés dans le procédé Kubel par le nombre de centimètres cubes nécessités pour une même quantité d'eau, d'après la méthode à l'acide chromique. Cette proportion est ordinairement une fraction.

Pour les eaux tourbeuses, cette proportion d'oxygène est plus grande que 0.600 ; pour les eaux résiduaires ou les eaux contaminées, elle est plus petite que 0.600.

M. W.

103. — Sur la rancidité des graisses, par A. SCHMID.

(Zft. anal. Chem., 37, 301, 1898.)

L'auteur fait une distinction entre les graisses acides, les graisses rances et les graisses acides et rances.

Une graisse est acide quand la teneur en acides gras libres est très forte, tandis que la glycérine libre est inaltérée ; une graisse est rance quand la teneur en acides gras libres n'est pas forte, tandis que la glycérine libre est partiellement ou totalement oxydée à l'état d'aldéhydes ou de cétones ; une graisse est rance et acide quand elle renferme une grande proportion d'acides gras libres, en même temps que des produits d'oxydation de la glycérine. La rancidité d'une graisse peut dès lors être déterminée par la recherche de ces aldéhydes et cétones, et ce de la manière suivante :

On introduit 20 grammes de graisse et 100 c. c. d'eau dans un ballon et on distille dans un courant de vapeur d'eau. On reçoit les produits distillés dans un ballon d'une capacité de 100 c. c. et contenant 5 c. c. d'une solution, *frachement préparée*, de chlorhydrate de métaphénylène-diamine à 1 %.

Lorsqu'une graisse est fraîche, il y a à peine une légère coloration jaune du distillat, tandis que les graisses rances fournissent un distillat jaune foncé ou jaune-brun.

M. W.

104. — Proportion de matière insaponifiable contenue dans l'huile de lin, cuite, par ROWLAND WILLIAMS. (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, 17, 305, 1898.)

Suivant l'auteur, la quantité de matière insaponifiable contenue dans l'huile de lin brute oscille entre 0.8 et 1,3 %; en général, elle s'élève plutôt à plus de 1 %.

La quantité renfermée dans l'huile cuite est toujours plus forte que dans l'huile brute, et l'auteur, en s'appuyant sur un grand nombre d'analyses, arrive à la conclusion qu'une huile cuite contenant plus de 2,5 % de matière insaponifiable doit être regardée comme sophistiquée. Normalement, elle doit en renfermer de 1,3 à 2,3 %.

Le tableau suivant dressé par l'auteur donne quelques chiffres relatifs aux huiles de lin cuites.

Numéro de l'échantillon	Consistance.	Matière insaponifiable. %	Absorption KOH. %	Indice de brome. %	Acides gras libres calculés en acide oléique. %	Densité à 15,5° C.
1	très fluide.	2.34	18.22	100.00	4.45	0.917
2	fluide.	1.27	18.09	97.55	3.55	0.948
3	fluide.	2.11	17.95	94.92	6.35	0.961
4	épaisse.	2.01	18.93	62.28	9.90	0.972
	épaisse.	2.04	18.56	67.24	10.50	0.982
6	très épaisse.	2.11	18.30	61.90	12.55	0.983
7	solide.	2.08	19.39	71.36	7.05	solide.

M. W.

105. — Remarques sur le procédé de Hübl, par J. A. WIJS. (*Zft. anal. Chem.*, 37, 277, 1898.)

L'auteur rappelle les travaux de Schweitzer et Lungwitz ⁽¹⁾ et de Waller ⁽²⁾, qui ont constaté que la solution de Hübl agissant sur les corps gras devient acide par suite de la formation d'acide libre.

Selon Schweitzer, l'acide libre serait de l'acide iodhydrique, ce que l'auteur conteste formellement; d'après Waller, cet acide serait de l'acide chlorhydrique et il explique sa formation par l'action du chlore mis en liberté ($\text{HgCl}_2 + \text{I}$) sur l'eau de l'alcool; l'oxygène éliminé oxyderait la graisse ou l'alcool. Mais, dit l'auteur,

⁽¹⁾ *Journ. Soc. Chem. Ind.*, 14, 130 et 1030, 1895.

⁽²⁾ *Chem. Ztg.*, 19, 1786 et 1831, 1895.

lorsqu'on fait agir l'iode sur le sublimé, il n'y a point formation de chlore libre; c'est le chlorure d'iode qui prend naissance, et ce dernier ne peut déplacer l'oxygène de l'eau.

Voici l'explication de l'auteur : addition du chlorure d'iode par la graisse, destruction du produit d'addition avec élimination d'hydrogène halogéné qui ne peut être, dans le cas présent, que l'acide chlorhydrique.

A l'appui de sa thèse, l'auteur décrit les différentes expériences qu'il a faites.

M. W

106. — Réaction différentielle des créosotes et gálacols,
par M. H. FONZES-DIACON. (*Bull. Soc. chim.*, 19, [3], p. 191, 1898.)

Dans le commerce, on rencontre soit des créosotes à 12-25 %, soit des gálacols à 65-70 %, soit des gálacols à 85-90 %.

Pour les distinguer, « il suffit de déposer une trace du produit à examiner sur la paroi d'un verre, d'y verser de l'eau distillée pour le dissoudre et d'y ajouter 2 ou 3 c. c. d'une solution forte de SO_4Cu (environ 4 %) et 1 ou 2 c. c. d'une solution de CyK (à 4 %) ; il se forme immédiatement des stries d'un précipité qui, vu par transparence, est vert émeraude pour la créosote, gris-rouge avec le gálacol pauvre, et marron pourpre avec le gálacol riche (le précipité vert tourne assez rapidement au jaune). Il suffit d'avoir vu une seule fois ces précipités pour reconnaître à première vue, sans terme de comparaison, la valeur du produit. »

L'auteur instaure, en outre, une méthode colorimétrique.

D. DE P.

107. — Sur l'analyse de matières tartreuses brutes, par la Fabrique de produits chimiques, anciennement GOLDENBERG, GEROMONT et C^{ie}, à Winkel-sur-Rhin. (*Zft. anal. Chem.*, 37, 312, 1898.)

6 grammes de matière sont mis en digestion, pendant deux heures au moins et à la température ambiante, avec 9 c. c. d' HCl dilué ($D = 1.1$). On jette le tout dans un ballon jaugé de 100 c. c., on remplit à la marque, agite fortement et filtre. On prélève immédiatement 50 c. c. que l'on laisse couler dans un becherglass que l'on recouvre d'un verre de montre; on y ajoute avec précaution 18 c. c. de solution de carbonate potassique (10 c. c. = 2 gr. K_2CO_3), on chauffe à l'ébullition, jusqu'à ce que le carbonate calcique se sépare à l'état pulvérulent. Ce précipité est jeté sur un filtre et lavé à l'eau chaude, le filtrat est concentré à 15 c. c. dans une capsule en porcelaine. On laisse refroidir et on ajoute immédiatement 3 c. c. d'acide acétique glacial, on remue pendant cinq minutes, on abandonne au repos pendant quelque temps. On ajoute ensuite 100 c. c. d'alcool à 94-96 %, on remue pendant cinq minutes, le précipité de tartre devient grenu et cristallin. On filtre, lave à l'alcool, dissout dans l'eau chaude et titre avec une solution $\text{N}/2$ de potasse.

Dans le cas de tartre et de tartrate calcique, on prélève 3 grammes de substance. Après digestion avec 9 c. c. d'acide chlorhydrique, on fait un volume de 100.5 c. c. et on prélève 50 c. c. à la solution filtrée. M. W.

108. — Contributions à la chimie toxicologique, par H. MELZER.
(*Zft. anal. Chem.*, **37**, 345, 1898.)

Dans ce travail, l'auteur étudie la recherche des corps suivants : phénol, aldéhyde benzoïque, sulfure de carbone, picrotoxine, coniine, nicotine.

L'article (14 pages) ne se prête pas bien à un court résumé. M. W.

109. — Sur la recherche chimico-légale des poisons végétaux,
par MICHAEL VON SENKOWSKI. (*Zft. anal. Chem.*, **37**, 359, 1898.)

M. W.

110. — Les tanins de l'écorce de quelques conifères des Indes,
par HENRY TRIMBLE. (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, **17**, 553, 1898.)

L'auteur a étudié les écorces au point de vue de leur teneur en eau, cendres, tanin.

Voici les résultats obtenus :

Nom de l'arbre.	Eau.	Cendres.	Tanin (sur sec)
<i>Abies dumosa</i> . . .	12.24	1.43	11.69
<i>Abies Webbiana</i> . . .	11.69	1.90	7.81
<i>Cryptomeria japonica</i> .	13.15	4.21	7.33
<i>Juniperus recurva</i> . .	11.25	4.96	9.27
<i>Pinus longifolia</i> . . .	11.75	2.33	14.62
<i>Taxus baccata</i> . . .	14.38	6.19	22.83

D'après l'auteur, seuls le *Pinus longifolia* et, à un degré moindre, l'*Abies dumosa* et le *Taxus baccata* peuvent recevoir une application pratique, comme matières tannantes.

Le tanin a été extrait de ces écorces à l'aide d'acétone, purifié et soumis à l'analyse élémentaire, qui a fourni les chiffres suivants :

Nom de l'arbre.	Carbone.	Hydrogène.
<i>Abies dumosa</i> . . .	61.32	4.99
<i>Abies Webbiana</i> . . .	59.91	5.12
<i>Cryptomeria japonica</i> .	61.73	4.72
<i>Juniperus recurva</i> . .	59.99	4.71
<i>Pinus longifolia</i> . . .	62.50	5.28
<i>Taxus baccata</i> . . .	63.00	5.10

Si l'on prend en considération que la purification du tanin est une opération très difficile, on peut conclure que tous ces tanins sont identiques au point de vue de leur composition centésimale. Mais ils se rapprochent aussi, à cet égard, du tanin de l'écorce de chêne; de plus, ils se comportent tous, comme ce dernier, de la même manière vis-à-vis des sels ferriques, de l'eau de brome et de l'hydrate calcique.

M. W.

111. — La chimie de la Cascara Sagrada, par R. L. DOHME
et H. ENGELHARDT. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 534, 1898.)

Les auteurs ont effectué les déterminations suivantes : eau, cendres, extrait chloroformique, de préférence à l'extraction par l'éther de pétrole. Ils ont construit, à cet effet, un extracteur spécial dont ils donnent la description détaillée. Huile volatile; huile fixe; extraction à l'alcool à 80 %; extraction à l'eau chaude; extraction à la potasse caustique à 0.5 %; glucosides.

Voici la composition de la *Cascara Sagrada* (moyenne d'un grand nombre de déterminations):

Eau	8.3
Matières solubles dans le chloroforme . . .	7.5
Matières solubles dans l'alcool à 80 % . . .	27.5
Matières solubles dans l'eau chaude . . .	12.3
Matières solubles dans les alcalis dilués . .	21.3
Cellulose	16.4
Amidon, etc. (par différence)	7.0
	100.0

Un index bibliographique très complet termine le travail.

M. W.

112. — Sur l'analyse du bitume et de l'asphalte, par S. F. PECKHAM.
(*Journ. Soc. Chem. Ind.*, **17**, 438, 1898.)

L'auteur recommande, pour l'analyse du bitume et de l'asphalte, les déterminations suivantes : matières solubles dans l'éther de pétrole, matières solubles dans l'essence de térébenthine, matières solubles dans le chloroforme; soufre, azote, fer et alumine. Les dosages de la silice, de la chaux et de la magnésie n'ont aucune importance pour l'appréciation de la valeur d'un bitume.

Pour avoir de bons résultats, les différents dissolvants (éther de pétrole, essence de térébenthine, chloroforme) doivent être tout à fait anhydres.

L'auteur décrit en détail les différentes opérations analytiques que nécessitent les déterminations ci-dessus.

M. W.

BULLETIN
DE L'ASSOCIATION
BELGE
DES CHIMISTES

12^e année. — N^o 7. — Octobre 1898

COMITÉ CENTRAL.

Extrait du procès-verbal de la séance du 5 octobre 1898.

Présents : MM. Herlant, président, Duyk, Graftiau, Ch. Masson, Mosselman, Warsage et Wauters, secrétaire général.

Excusés : MM. Cezar, Crismer, de Koninck, Fromont, Gillet, Grégoire, Lonay, Puttemans et Willenz.

Ont été admis membres effectifs de l'Association :

A. — Pour la Section d'Anvers.

M. Schuyten, M.-C., docteur en sciences, chimiste, rue Van Luppen, 31, à Anvers, présenté par MM. Van Melckebeke et Willenz.

M. Van den Kerckhove, Ernest, industriel, rue de Jésus, 20^{me}, à Anvers, présenté par MM. Van Melckebeke et Willenz.

B. — Pour la Section de Charleroi.

M. Demoulin, Eugène, employé, rue du Château, 7, à Mont-sur-Marchienne, présenté par MM. Em. Lecocq et Lemoine.

C. — Pour la Section de Mons.

M. Herman, M., docteur en médecine, directeur du Laboratoire de bactériologie du Hainaut, rue des Sars, à Mons, présenté par MM. Goblet et Warsage.

M. Huart, Paul, étudiant, rue du Miroir, à Mons, présenté par MM. Mirland et Vandam.

M. Roland, Émile, industriel, rue André Masquelier, à Mons, présenté par MM. Goblet et Warsage.

Le Comité a prononcé la radiation de sept membres pour défaut de paiement.

Il a voté des remerciements au Collège des Bourgmestre et Échevins de la ville de Mons, pour la réception officielle faite aux membres de l'Association, le 18 septembre, à l'hôtel de ville; à M. le Directeur de l'École des mines qui a bien voulu mettre à la disposition de l'Association le grand auditoire de cette école, pour y tenir son assemblée générale; à MM. Laduron et Graftiau, qui ont contribué à la réussite de la réunion par leurs communications très écoutées.

Il a également voté des remerciements à MM. Balant, Bernard, Herman, Roland et à M. le Directeur des Verreries de Jemappes, pour l'aimable réception qu'ils ont faite aux membres de l'Association; et à MM. Warsage, Goblet et Mirland, qui n'ont ménagé ni leur temps ni leurs peines pour l'organisation et la réussite de la réunion de Mons.

Le Secrétaire général,

J. WAUTERS.

NÉCROLOGIE

ALOÏS DESONAY.

L'Association vient de perdre un de ses membres : ALOÏS DESONAY, pharmacien, docteur en sciences, chimiste agréé du Gouvernement pour l'analyse des denrées alimentaires, décédé à Hodimont (Verviers) le 14 octobre, à l'âge de 29 ans.

Nous adressons à sa famille nos bien vives condoléances.

CONCOURS.

Nous rappelons aux membres le concours suivant, annoncé dans le numéro de février de cette année :

La Fédération agricole du Hainaut et extensions offre à l'Association *une médaille d'or d'une valeur de 50 francs*, pour être affectée à récompenser le lauréat d'un concours libellé comme suit :

On demande un procédé pratique, à la portée des agriculteurs, pour

reconnaître si une cire est falsifiée ou non, sans qu'il soit besoin de déterminer la proportion de matière étrangère.

Les travaux en réponse à la question posée devront être adressés à **M. le Secrétaire général** de l'Association, au Palais du Midi, boulevard du Hainaut.

Les auteurs pourront se faire connaître; les mémoires resteront la propriété de l'Association; ils pourront être publiés dans le *Bulletin*.

Les personnes étrangères à l'Association pourront prendre part au concours; celui-ci sera clôturé le *31 décembre de cette année*.

Ouvrages reçus.

Le Comité a reçu pour la bibliothèque les ouvrages suivants :

Manuel de pharmacologie clinique, par **M. E. LIOTARD**.

Les parasites du saule. Moyens pratiques de défense, par **M. E. CROUZEL**.

Étude sur la culture de la patate, par **MM. C. ARÈNE et E. CROUZEL**.

Organismes des hydrolats et des solutés, par **M. H. BARNOUVIN**.

Sur le dosage de la caféine, par **M. EUG. TASSILY**.

(Ces volumes sont édités par la Société d'éditions scientifiques, rue Antoine Dubois, 4, à Paris.)

Annuaire de la betterave pour 1899, par **M. G. GRAS**.

SECTION DE CHARLEROI.

Séance du 1^{er} octobre 1898.

La séance est ouverte à 6 h. 20, sous la présidence de **M. Lemoine**, président.

Présents : **MM. Alexandre, Hanappe, Nocent, Vandervoort et Lecocq**, secrétaire.

1^o Excursion.

M. Lecocq rappelle les démarches qu'il avait promis de faire pour organiser une excursion à Gembloux. Il a écrit à **M. Hubert**, directeur de l'Institut agricole de l'État, et à **M. Godin**, directeur de la sucrerie Stévenart, pour leur demander l'autorisation de visiter les établissements qu'ils dirigent. Ces messieurs ont eu l'amabilité d'accorder la faveur

sollicitée. Mais, sur ces entrefaites, est arrivée une lettre de M. Wauters, secrétaire général, annonçant qu'à l'assemblée générale du 18 septembre dernier, on avait décidé d'organiser la prochaine réunion générale à Gembloux. M. Wauters attire l'attention de la Section sur les inconvénients possibles d'une excursion à un endroit où doit se tenir la prochaine assemblée générale, celle-là pouvant nuire à celle-ci.

M. Lecocq se range à l'avis de M. Wauters.

M. le **Président** fait remarquer qu'on pourrait satisfaire la curiosité des membres qui désirent voir une sucrerie en activité, en se rendant à Gembloux en hiver, pour y visiter les importantes fabriques de sucre Stévenart et Ledocte, qui offrent des particularités de travail dignes d'attention.

M. **Lecocq** propose de remettre l'examen de la proposition à une autre séance. — Adopté.

2° *Proposition de différents membres tendant à voir fixer un supplément de cotisation de fr. 1.50, pour abonnement à la Chemiker Zeitung et au Moniteur scientifique de Quesneville.*

M. **Lecocq** lit une lettre de M. Wauters montrant les inconvénients et l'illégalité, au point de vue des statuts, de l'adoption de cette mesure, si dans l'esprit des auteurs de la proposition, la cotisation devait être obligatoire; mais rien n'empêche les membres de s'entendre entre eux pour s'abonner à des journaux scientifiques.

Après un échange de vues entre MM. le Président, Hanappe et Lecocq, la proposition, mise aux voix, est rejetée.

3° *Remarques sur la combustion et l'oxydation des pyrites.*

M. **Lemoine** fait sur ce sujet une causerie très intéressante qui paraîtra ultérieurement au *Bulletin*.

4° *Divers.*

M. **Lecocq** rend compte d'une démarche qu'il a tentée auprès de M. P. Mahler, l'ingénieur français bien connu par ses travaux sur le pouvoir calorifique des combustibles, pour tâcher d'amener l'habile expérimentateur de l'École des mines à venir faire, au sein de la Section de Charleroi, une conférence publique sur la détermination du pouvoir calorifique des combustibles.

M. Mahler avait d'abord accepté cette invitation à titre tout à fait gracieux. Mais, malheureusement, la maladie l'empêche actuellement de tenir sa promesse. Il conseille à M. Lecocq de le remplacer.

M. Lecocq se croit bien incompetent pour assumer cette tâche; néanmoins, il fera son possible pour exposer le sujet le moins imparfaitement qu'il pourra.

M. Drostén a bien voulu lui promettre de mettre gratuitement une

bombe calorimétrique à la disposition de la Section à l'occasion de cette réunion, qui aura lieu en décembre probablement.

On choisira cette occasion pour initier les industriels du bassin aux avantages que présente l'Association belge des chimistes. Ce sera donc une réunion de propagande.

La séance est levée à 7 h. 40.

Le Secrétaire,
EM. LECOCQ.

SECTION D'ANVERS.

Extrait du procès-verbal de la séance du 3 octobre 1898.

La séance est ouverte à 8 $\frac{1}{2}$ heures, sous la présidence de M. Van Melckebeke, président.

Présents : MM. Aeby, Dhuet, Grimont, Poppe, Reis, Schuyten, Van den Kerckhove, Van de Waele et Willenz, secrétaire.

M. Reis expose les résultats de ses expériences personnelles sur l'installation de gaz acétylène, établie par lui, depuis trois ans, pour l'éclairage de sa maison de campagne. Il parle des accidents causés par l'emploi de l'acétylène à haute pression et de l'impression fâcheuse que ceux-ci ont faite sur le public en général; cette impression a eu pour conséquence momentanée un mouvement de recul regrettable et immérité.

M. Reis préconise l'emploi de l'acétylène à une pression maxima de 10 centimètres cubes d'eau, soit un centième d'atmosphère, pression bien suffisante pour opérer la combustion rationnelle du gaz, et incapable de causer un accident grave.

Une production régulière et satisfaisante du gaz acétylène est obtenue par un producteur vertical divisé en plusieurs compartiments verticaux, recevant l'eau par la partie inférieure, et ce successivement, de façon à attaquer à la fois une quantité de carbure aussi minime que possible. Le gaz traverse un épurateur à plusieurs compartiments. La glycérine serait, d'après l'auteur, la matière épurante la plus efficace.

L'importance du brûleur est très grande. C'est le brûleur Lebeau qui donne les meilleurs résultats : intensité de 65 à 75 bougies avec une consommation de 28 à 32 litres de gaz; ce brûleur peut servir pendant plusieurs mois sans nettoyage aucun.

M. Reis espère présenter bientôt un bec à incandescence à l'acétylène.

L'orateur montre des photographies qu'il a obtenues à la lumière de l'acétylène et dont la finesse égale largement celle des photographies obtenues en plein jour. Il conclut en disant que la lumière de l'acétylène lui paraît quinze fois plus intense que celle du gaz de houille et que l'intensité d'un bec Lebeau est mille fois moindre que celle du soleil.

L'acétylène ne peut détrôner la poudre d'aluminium ou de magnésium pour la photographie instantanée, mais ce gaz constitue la meilleure lumière pour l'éclairage des tableaux, des étoffes et de l'ameublement en général, parce que les couleurs conservent à peu près leurs nuances propres.

Vu l'heure avancée, M. Willenz remet à la prochaine séance sa communication : *Dosage volumétrique du fer en solution chlorhydrique. Une méthode oubliée.*

La séance est levée à 10 ³/₄ heures.

Le Secrétaire,
WILLENZ.

SECTION DE LIÈGE.

Séance du 9 octobre 1898.

La séance est ouverte à 10 ¹/₂ heures, sous la présidence de M. De Koninck.

Ont signé la liste de présence : MM. Boden, Chandelon, Colard, Dubois, J. Ghysen, Gillet, Grosjean, Hairs, Ledent, Materne, Prost, Edg. Raymond et Goossens, secrétaire.

Excusés : MM. Delaye, Noaillon, Waleffe.

En ouvrant la séance, M. le **Président** annonce le mariage du sympathique vice-président de la section, M. Louis Fromont, avec M^{lle} Winsinger, fille d'un de nos confrères bruxellois. Un télégramme de félicitations a été adressé aux jeunes époux, par le Bureau, au nom de la Section. La démarche du Bureau est unanimement approuvée par l'assemblée.

M. le Président annonce que la réunion générale aura lieu l'année prochaine à Gembloux. Une des attractions sera la visite de l'Institut agricole dont les laboratoires viennent d'être agrandis pour faire face aux exigences des nouveaux programmes d'études.

Les laboratoires de la Station agronomique et celui d'analyses de l'État méritent également une visite.

Il est donné lecture des ordres du jour des séances tenues par les autres sections depuis la dernière réunion de la Section liégeoise.

A ce propos, M. le Président insiste à nouveau auprès des confrères pour qu'ils prennent la parole lors des prochaines réunions.

Dans une note remise au Bureau pour la rédaction du procès-verbal de la séance de juillet, M. Noaillon émet l'avis que le contrôle — il s'agit naturellement d'un contrôle sérieux — d'une burette est un travail très long et très délicat, que peu de laboratoires peuvent faire.

M. De Koninck n'est pas de cet avis. Tout récemment encore, il a eu à vérifier la graduation d'une burette de 50 c. c. Pour faire cette vérification par pesée de 5 en 5 c. c. et en double, il ne lui a pas fallu deux heures et les résultats des deux opérations ont donné des chiffres différant entre eux au maximum de 8 milligrammes.

A ce propos, M. De Koninck se joint à M. Noaillon pour recommander le système de graduation par cercles entiers, $\frac{1}{2}$ cercles et $\frac{3}{8}$ de cercle, exigé par la « Normal-Aichungs-Commission » d'Allemagne, pour les appareils gradués soumis à son contrôle. Avec ce système, il est facile d'obtenir, pour les burettes divisées en $\frac{1}{40}$ de c. c. et en se servant du carton blanc et noir de Mohr, une exactitude de lecture de $\frac{1}{50}$ c. c. et même $\frac{1}{100}$, comme le prouvent les résultats de vérification d'une burette de cette espèce, signalés ci-dessus.

ORDRE DU JOUR :

1° *Fixation du jour et de l'heure des séances.* — Après une courte discussion, il est entendu que, tout au moins pendant la période hivernale, les séances continueront à se tenir le second dimanche de chaque mois, à 10 $\frac{1}{2}$ heures *précises*, afin de rendre l'assistance à nos réunions aussi aisée que possible aux confrères qui n'habitent pas la ville et qui ne sont pas jusqu'à présent les moins zélés.

2° *Sur l'état actuel de la question du dosage titrimétrique du fer*, d'après M. le professeur MEINEKE.

M. De Koninck donne une analyse détaillée d'une communication faite sous ce titre, par l'auteur, à la réunion du « Verband selbständiger öffentlicher Chemiker », tenue du 20 au 22 mai dernier, à Francfort-s/M. (1).

(1) Cette note paraîtra ultérieurement dans le *Bulletin*.

3^e *Quelle garantie présente le contrôle des appareils gradués par la Normal-Aichungs-Commission ?*

M. De Koninck donne la traduction des principaux articles du règlement de la Commission de contrôle des appareils de mesure d'Allemagne, relatif aux instruments, ballons, burettes, etc., employés dans les laboratoires de chimie, en la faisant suivre des observations sur les défauts que lui semblent présenter certains passages.

Les appareils portant la marque de contrôle de ladite Commission tendant à se répandre dans les laboratoires du pays, il importe aux chimistes de savoir jusqu'à quel degré d'exactitude ce contrôle garantit la graduation des appareils. Or le règlement susdit n'a pas été traduit, pensons-nous, jusqu'à ce jour. En présence de l'utilité qu'il y a à le connaître, la Section charge le Bureau d'adresser au Comité de rédaction la demande de faire paraître cette traduction dans le *Bulletin*.

M. De Koninck se déclare prêt à faire cette traduction et, si le Comité accepte de le publier, il y joindra les quelques observations dont il vient de donner communication à la Section.

Aucun membre ne demandant plus la parole, la séance est levée à midi.

Le Secrétaire,

CH. GOOSSENS.

SECTION DE BRUXELLES.

Séance du 15 octobre 1898.

Présidence de **M. R. Lucion**, vice-président.

Présents : MM. Beaurain, Boëns, Boët, Duyk, Mainsbrecq, Ch. Masson, Nissen, Richard, Schoonjans, Van Engelen, Wauters, Willame et De Paepe, secrétaire.

Excusés : MM. Crismer et A. Herlant.

M. Lucion se fait l'interprète de l'assemblée pour témoigner à **M. Crismer**, président, retenu à Stavelot pour quelque temps encore, par suite d'un accident, la sympathie des membres de la Section de Bruxelles et lui envoyer leurs souhaits de prompt rétablissement. (*Assentiment.*)

M. Wauters communique une lettre de **M. Dony**, lequel annonce son départ pour Göttingen (Allemagne), où il va travailler pendant quelque temps avec MM. Nernst et Wallach ; il exprime le désir de rester membre de la Section.

M. Mainsbrecq fait une communication sur le *Dosage des acides gras insolubles dans le beurre; causes d'écarts dans les résultats.* (Voir page 226.)

M. le Président remercie **M. Mainsbrecq** et insiste pour que tous les chimistes qui ont quelques remarques à présenter sur les méthodes courantes — remarques pouvant amener plus d'uniformité dans les résultats d'opérateurs différents — s'empressent de les publier. On ne saurait jamais assez s'entendre sur les détails d'une méthode de dosage.

M. Wauters, à qui **M. Mainsbrecq** a parlé du sujet qu'il vient de traiter, a fait un essai sur un beurre pur, au point de vue de la quantité d'acides gras fixes après un chauffage plus ou moins prolongé au bain-marie.

Il a obtenu, en opérant sur 5 grammes de beurre, les chiffres suivants :

Après $\frac{1}{2}$ heure de chauffage	87.84	% d'acides gras.
— 1 — —	87.75	—
— 2 heures —	86.71	—

Le temps de chauffe est compté à partir du moment où les acides gras sont fondus à la surface de l'eau.

Il est à remarquer qu'au bout de deux heures de chauffe le liquide est fortement réduit, ce qui n'est peut-être pas sans influence sur le résultat de l'opération

M. Wauters pense que le temps de chauffe d'une demi-heure après la fusion totale des acides gras, est celui qui a été employé le plus généralement; c'est celui au moyen duquel on a obtenu un grand nombre de résultats; il y aurait, lui semble-t-il, un inconvénient à le modifier.

M. Van Engelen, à qui **M. Mainsbrecq** avait également communiqué les résultats de ses expériences, a eu récemment l'occasion de les vérifier. Il a saponifié quatre échantillons d'un même beurre. Les savons secs ont été dissous dans l'eau chaude (300 c. c.), puis décomposés par l'acide chlorhydrique au dixième (40 c. c.). Il a chauffé au bain-marie pendant une, deux, trois et quatre heures, puis a laissé refroidir. Les acides gras ont été lavés à l'eau froide (200 c. c.), puis à l'eau bouillante (1,000 c. c.), et enfin séchés jusque poids constant (une heure et demie). **M. Van Engelen** a obtenu les résultats suivants :

1 heure.	89.77	%
2 heures	89.37	—
3 —	89.31	—
4 —	89.00	—

Il ne croit donc pas que les écarts puissent avoir une grande influence sur le résultat général de l'analyse.

M. Van Engelen fait connaître quelques observations qu'il a faites en employant *Le réactif de Becchi*. (Voir page 230.)

M. Wauters fait remarquer que le réactif préconisé par Becchi est la solution alcoolique étherée de nitrate d'argent, contenant une trace d'acide nitrique. Au moyen de ce réactif, M. Wauters n'a jamais obtenu la moindre réaction avec des beurres purs, tandis que les réactions étaient très caractéristiques avec les margarines à l'huile de coton, que l'on fabriquait énormément il y a quelques années.

M. Duyk donne connaissance d'un travail sur *L'essence de rose*. (Voir page 233.)

M. De Paepe fait ensuite une communication sur le *Calcul du pouvoir calorifique des charbons par les résultats de l'analyse au creuset*.

L'auteur a fait l'analyse au creuset et l'essai calorimétrique de cinquante-huit échantillons de charbons divers, à teneur en matières volatiles variant entre 11 et 47 % (sur le charbon supposé privé de cendres et d'eau).

Il a pu en conclure que si l'on modifie dans un certain sens la valeur du coefficient A, dans la formule de Goutal :

$$P = \frac{8180C + AM}{100}.$$

on arrive à pouvoir calculer la valeur calorifique du charbon, d'après les résultats de l'analyse au creuset, à moins de 2 % près, pour des charbons à teneur en matières volatiles inférieure à 35 %; à 3 ou 4 % près, pour des charbons où cette teneur dépasse 35 %.

C'est là la limite d'exactitude même des formules basées sur l'analyse élémentaire de Dulong, de Arth et de Mahler⁽¹⁾.

M. Lucion présente quelques observations sur le travail de M. De Paepe et remercie les orateurs pour leurs communications.

La séance est levée à 10 1/4 heures.

Le Secrétaire,

D. DE PAEPE.

(1) Le travail de M. De Paepe paraîtra dans le prochain numéro du *Bulletin*.

TRAVAUX ORIGINAUX

Composition et analyse des graisses pour graisseurs Stauffer, par E. LECOCQ.

(Communication faite à la séance de la Section de Charleroi du 2 juillet 1898.)

Tout le monde connaît les graisseurs du système Stauffer, qui sont si appréciés dans l'industrie. Ils consistent essentiellement en un cylindre à parois taraudées dont le fond porte une tubulure et dans lequel on peut faire mouvoir un piston destiné à chasser la matière lubrifiante dans le tube et de là sur les organes qu'il s'agit de graisser.

La graisse qu'on emploie dans ces appareils doit avoir un degré de consistance tel que la pression du piston puisse l'expulser sans difficulté et que, d'autre part, elle demeure solide à la température de la salle de la machine. Il faut, en outre, que le degré de consistance de la graisse employée soit en relation avec la puissance, la rapidité des manœuvres et la température des organes actifs qu'elle doit lubrifier. Nous pensons qu'on pourrait définir cette graisse spéciale : une émulsion de savon calcaire dans de l'huile minérale.

Les huiles minérales dissolvent généralement les sels calcaires des acides gras en proportions notables. Quand ces proportions atteignent un certain taux, la masse devient très pâteuse et prend à peu près l'aspect de la gélatine. Mais, par un repos plus ou moins long, l'huile minérale se sépare peu à peu du mélange et s'écoule. Pour donner à cette association d'hydrocarbures et de savon de chaux un caractère plus stable, on a imaginé d'y incorporer de l'eau au moment de la saponification des huiles grasses. On a réussi à obtenir alors un produit d'aspect butyreux qui ne se scindait plus aussi aisément en ses éléments constitutants.

Nous sommes arrivé, après quelques tâtonnements, à déterminer facilement, par l'analyse chimique, la composition de ces graisses.

Dans le but de renseigner nos confrères qui auraient à analyser des produits de cette nature, nous exposons le *modus operandi* que nous avons employé.

Dosage de l'eau. — Chauffer à l'étuve à 100° 5 grammes de matière jusqu'à poids constant, ou dessécher 1 gramme dans un exsiccateur à vide de Hempel.

Teneurs trouvées : 1 à 4 %.

Dosage de la chaux en excès. — Peser 2 à 3 grammes de graisse préalablement débarrassée de l'eau qu'elle contient. Introduire la matière dans une cartouche de Schleicher et Schüll que l'on place dans l'appareil de Soxhlet. On épuise la matière par le tétrachlorure de carbone, (environ 175 c. c.), pendant trois ou quatre heures, puis on laisse refroidir la solution. Nous avons remarqué que cette solution se troublait assez facilement par le refroidissement. Nous avons évité cet inconvénient en ajoutant à cette solution suffisamment d'alcool à 95 % pour arriver à avoir un volume total de 200 c. c.

La portion insoluble de la substance qui se trouve dans la cartouche de papier-filtre est exclusivement formée par de la chaux en excès.

Il suffit, pour déterminer exactement la teneur de ce composé, d'incinérer la cartouche, reprendre le résidu par HCl, évaporer à sec, reprendre de nouveau par HCl dilué, filtrer, ajouter un peu de $(\text{AzH}_4)\text{Cl}$ et d' AzH_3 pour précipiter et séparer éventuellement des traces de fer et d'alumine, puis, dans le filtrat, précipiter la chaux par l'oxalate ammonique.

Teneurs constatées : 0.30 à 0.70 %.

Dosage de la chaux combinée. — On peut prélever 25 c. c. de la solution des graisses dans le tétrachlorure de carbone et doser la chaux dans le résidu. Cette chaux provient du savon calcaire qui est passé en solution.

Le plus généralement, il suffit de convertir par le calcul le poids de CaO trouvé en oléate calcaire pour avoir la teneur en savon calcaire.

Teneurs constatées en CaO combinée : 0.90 à 2.40 %.

Dosage des savons calcaires. — La plupart des réactifs qui dissolvent les hydrocarbures et les glycérides liquides et solides, dissolvent en même temps les savons de chaux. L'acétone, heureusement, fait exception. M. W. Herbig s'en est servi le premier avec avantage pour la séparation des matières insaponifiables dans la graisse de laine ⁽¹⁾.

Nous avons donc pu appliquer ce réactif à la séparation des huiles minérales et des glycérides non saponifiés d'avec les sels calcaires des acides gras.

Dans ce but, 100 c. c. de la solution A (tétrachlorure de carbone), qui peut contenir : huiles minérales, glycérides non saponifiés et savons de chaux, sont évaporés sur un peu de sable lavé. Le résidu de l'évaporation est introduit avec le sable dans une cartouche de Schleicher et Schüll et soumis à un épuisement par l'acétone dans l'appareil de Soxhlet. Les huiles minérales et les graisses se dissolvent, tandis que les savons

⁽¹⁾ *Moniteur scientifique de Quesneville*, avril 1897, et *Dingler's polytechnisches Journal*, 1896, p. 114.

calcaires restent insolubles. Traitant ensuite la même cartouche par du tétrachlorure de carbone, puis évaporant la solution, nous avons comme résidu les savons calcaires que nous pouvons peser.

On peut identifier les acides gras combinés à la chaux en traitant les savons par HCl étendu, chauffant trois quarts d'heure au bain-marie, puis séparant les acides qui surnagent. Il est facile, après avoir recueilli les acides, d'en déterminer l'indice de Köttstorfer et l'indice d'iode. Le plus souvent, nous avons observé qu'ils étaient constitués par de l'acide oléique.

Teneurs en savons calcaires constatées : 12.5 à 33.5 %.

Huiles minérales et graisse neutre. — La solution acétonique est évaporée au bain-marie ; il reste généralement comme résidu des hydrocarbures mélangés de temps à autre avec un peu de graisse neutre.

Ce résidu est traité par la potasse alcoolique pour saponifier les glycérides qui pourraient s'y trouver en petites proportions. On évapore en présence de sable lavé, jusqu'à disparition de l'odeur d'alcool, puis on ajoute à la matière un peu de bicarbonate de soude, suivant les indications de Allen et Thomson (¹), pour « décaustifier » la potasse en excès ; on évapore à sec ; enfin on soumet la matière à une extraction par l'éther de pétrole (point d'ébullition 35 à 70°), qui dissout les huiles minérales. On peut donc en déterminer les proportions par évaporation du dissolvant.

La portion insoluble dans l'éther de pétrole peut être traitée par l'eau, puis par l'acide chlorhydrique dilué, qui sépare les acides gras qui proviendraient des glycérides neutres.

Teneurs constatées : huiles minérales, 7.5 à 10 % ; graisse neutre : 3 à 6 %.

On peut, jusqu'à un certain point, se baser sur la teneur en savons calcaires et sur la densité de l'huile minérale pour apprécier le degré de consistance d'une graisse pour graisseur Stauffer.

Plus la teneur en savons calcaires est élevée et plus grand sera le degré de consistance de la matière.

D'autre part, plus forte sera la densité de l'huile employée et plus marquée également sera la consistance. Comme on n'emploie le plus souvent que des huiles minérales russes, on pourra considérer une densité de 0.902 à 0.904 comme une densité faible, et comme une densité élevée 0.907 à 0.909 à 15° C. Etant donné le peu de matière dont on disposera pour effectuer une détermination de densité, nous recommandons d'employer la méthode qui consiste à projeter la matière dans de l'alcool étendu d'eau. On ajoute au liquide soit de l'alcool, soit de

(¹) BENEDIKT, *Analyse der Fette und Wachsarten*, p. 158.

l'eau, jusqu'à ce que les gouttelettes d'huile minérale se tiennent en équilibre dans ce milieu. On prend alors la densité du liquide qu'on ramène à 15° C.

Il est possible que les graisses pour appareils Stauffer renferment de petites quantités de *glycérine libre* provenant de la saponification des graisses neutres par la chaux. Pour la doser, on pourrait traiter par l'eau la matière et doser la glycérine dans la solution aqueuse par une des méthodes connues.

Dosage des acides gras insolubles dans le beurre; causes d'écarts dans les résultats, par V. MAINSBRECCQ.

(Communication faite à la séance de la Section de Bruxelles du 15 octobre 1898.)

Dans l'analyse du beurre, le dosage des acides gras insolubles et fixes constitue, comme vous le savez, une opération fort délicate, demandant beaucoup de soins et d'habileté pour être menée à bonne fin.

Dans les mains d'un seul opérateur, cette méthode peut donner des résultats concordants, mais cette concordance disparaît fort souvent lorsque l'analyse est confiée à deux laboratoires. Les écarts sont parfois importants, et cependant tous deux paraissent avoir suivi le même mode opératoire.

C'est que dans ce mode opératoire, sur lequel on semble d'accord, bien des points considérés comme de pur détail sont laissés de côté; et cependant, il faut bien l'admettre, le procédé Hehner étant en grande partie empirique, tout doit y être bien spécifié pour qu'il soit uniforme, sinon il n'est uniforme que de nom.

Sans doute, eu égard aux variations de composition du beurre, la base d'appréciation d'un résultat d'analyse doit être large, mais il n'en est pas moins vrai que, en principe, la concordance est désirable à tous les points de vue et qu'il faut s'attacher à resserrer les écarts dans les limites les plus étroites possibles.

Tel est le but de ma communication.

Les causes des écarts constatés doivent être multiples, mais il m'a été donné, au cours de mes expériences, d'en observer deux, et j'ai tenu à vous les exposer.

C'est en premier lieu : *le temps de chauffage au bain-marie du liquide dans lequel on vient de dégager les acides gras par un acide fort*; et secondement : *le moment où l'on arrête le lavage des acides gras sur le filtre.*

Prenons le *temps de chauffage*. C'est un fait admis, chacun chauffe plus ou moins longtemps. Il s'agit de réunir les acides gras en couche

huileuse, d'avoir un liquide aqueux à peu près clair, ou pour d'autres, bien clair, de réduire le liquide aux deux tiers... Dernièrement, on a dit qu'il fallait chauffer encore une demi-heure après que ces résultats étaient atteints.

Il suit de là que l'un chauffe une demi-heure, un autre une heure, un troisième deux heures, bref, pendant un temps variable; au laboratoire municipal de Paris, on chauffe quelques heures.

On n'attache d'ailleurs qu'une importance relative à ce temps de chauffage. C'est, dit-on, pour que le lavage soit plus rapide ainsi que la dessiccation à l'étuve.

Eh bien, ce temps de chauffage retentit sur le résultat final; il lui est inversement proportionnel, et la proportion est notable. D'après mes expériences, l'écart est en moyenne de 0.70 % pour une différence de chauffage d'une heure et demie. Pour une différence moindre, naturellement, doivent se rencontrer des chiffres d'écarts proportionnellement moindres.

Pour affirmer ce que j'avance, j'ai fait toute une série d'essais. Ceux-ci ont toujours été pratiqués sur des beurres purs, d'origine authentique.

Dans une première expérience, je n'ai chauffé que deux ou trois minutes, le temps de rassembler les acides gras; j'ai obtenu 88.88 % d'acides gras fixes. En chauffant une heure et demie, j'obtins 87.80 %; donc un écart de plus de 1 gramme. Et notez que j'ai chauffé à l'étuve à eau aussi longtemps que, entre deux pesées à une demi-heure d'intervalle, il n'y eût plus que 1 ou 2 milligrammes de différence; donc les produits non volatilisés au bain-marie ne se volatilisent pas à la dessiccation à l'étuve.

Voici, résumés en un tableau, les autres essais que j'ai faits :

	Temps de chauffage. (Heures.)	Acides gras fixes %.	Différence.
12 juill. 1898. — Beurre d'Ardenne I. . .	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \\ 1\frac{1}{2} \\ 2\frac{1}{2} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 87.49 \\ 87.22 \\ 86.82 \end{array} \right\}$	0.67
15 — — Beurre du Brabant I. . .	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \\ 2\frac{1}{2} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 88.14 \\ 87.44 \end{array} \right\}$	0.70
— — — II. . .	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \\ 2\frac{1}{2} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 88.84 \\ 88.12 \end{array} \right\}$	0.72
5 sept. 1898. — Beurre du Brabant I. . .	$\left\{ \begin{array}{l} 1\frac{1}{2} \\ 3 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 88.02 \\ 87.30 \end{array} \right\}$	0.72
— — — II. . .	$\left\{ \begin{array}{l} 1\frac{1}{2} \\ 3 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 89.17 \\ 88.53 \end{array} \right\}$	0.64
7 sept. 1898. — Beurre d'Ardenne I. . .	$\left\{ \begin{array}{l} 1\frac{1}{2} \\ 3 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 88.30 \\ 87.54 \end{array} \right\}$	0.76
— — — II. . .	$\left\{ \begin{array}{l} 1\frac{1}{2} \\ 3 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 87.16 \\ 86.50 \end{array} \right\}$	0.66

Il ressort de ces essais qu'il y a une diminution importante dans le résultat lorsque l'on chauffe une heure et demie de plus qu'un autre opérateur et, conséquence remarquable, qu'il y a des produits qui se volatilisent au bain-marie et qui ne sont pas éliminables, soit par l'eau bouillante, soit à l'étuve pendant la dessiccation.

Comme corollaire de cette constatation d'élimination de produits volatils au bain-marie, il y aurait peut-être lieu d'admettre l'influence de l'agitation du liquide. Les uns agitent de temps en temps le liquide, les autres pas ou peu. Il semble cependant admissible que le départ des produits volatils soit favorisé par l'agitation qui renouvelle les surfaces de la couche graisseuse. J'ai fait une couple d'essais dans cet ordre d'idées et j'ai obtenu 0.20 % de différence en moins pour le mélange que j'avais agité; mais ces résultats rentrant dans les limites d'écarts admis jusqu'ici comme étant inévitables, je n'y attache guère d'importance. Cependant, je tenais à attirer votre attention sur ce point, car, théoriquement, il doit se produire là encore une cause d'écarts.

En second lieu, j'ai donné comme cause d'écart le moment où l'on arrête le lavage des acides gras sur le filtre.

On a fixé ce moment comme suit : « lorsque les eaux de lavage ne seront plus acides ». C'est d'abord là une impossibilité et une inexactitude, car toujours les eaux de lavage seront acides.

« On essaiera au papier de tournesol. » Mais je trouve cet indicateur bien mauvais pour constater la présence d'acides gras. En effet, j'ai pu ajouter jusque 8 centigrammes d'acide caproïque dans 100 c. c. d'eau sans remarquer un virement de teinte sur le papier de tournesol. La teinture de tournesol vaut mieux, mais l'indicateur approprié, à mon avis, c'est la phénolphthaléine. Il suit de ceci qu'il y a donc incertitude au sujet du moment où il faut arrêter le lavage, et que les uns emploient 1 litre d'eau, les autres 1 $\frac{1}{2}$ litre et même 2 litres.

J'ai voulu me rendre compte de l'influence que pouvait avoir sur le résultat final l'emploi de quantités plus ou moins grandes d'eau.

J'ai donc procédé à un lavage d'acides gras. Peut-être n'est-il pas inutile d'indiquer ici le mode opératoire que je suis.

Je laisse figer les acides gras dans la capsule, je décante la partie aqueuse sur le filtre, je lave par deux fois la capsule à l'eau froide, versant chaque fois l'eau de lavage sur le filtre, puis je lave celui-ci à l'eau bouillante pour enlever les chlorures et l'acide chlorhydrique qui l'imprègnent. Je verse seulement alors les acides gras figés et je lave de la manière ordinaire.

En opérant ainsi, toute trace de chlore disparaît très vite; 400 à 500 c. c. suffisent. Après l'emploi de 750 c. c. d'eau, je ne pouvais plus remarquer un changement de teinte du papier de tournesol.

C'est alors que j'ai employé la phénolphtaléine. Pour les 100 c. c. d'eau de lavage suivants, l'acidité était encore de 0.5 c. c. en soude décinormale. En prenant la moyenne des poids atomiques des acides gras qui pouvaient être en présence, c'est-à-dire les acides caproïque, caprique, caprylique, j'arrive à un poids global de 7 à 8 milligrammes de ces acides. J'ai continué à laver et, après l'emploi de 700 c. c. d'eau, j'arrivais à une acidité de 0.2 c. c. pour 100 c. c., toujours en soude décinormale; j'ai titré alors ces 700 c. c. d'eau de lavage; ils me donnaient 2.1 c. c., soit 30 milligrammes d'acides gras. En concentrant ces eaux de lavage neutralisées, l'addition d'acide sulfurique déterminait un fort trouble et quelques yeux d'acides gras se montraient à la surface après un léger chauffage.

Il résulte de cette expérience que 30 milligrammes d'acides gras ont encore pu être éliminés par un lavage de 700 c. c. d'eau, alors que le tournesol n'avait plus rien indiqué et qu'on aurait pu dès lors arrêter là l'opération.

Ces acides gras auraient-ils pu être volatilisés pendant la dessiccation à l'étuve? Je suis en droit d'en douter, vu les résultats obtenus à propos du chauffage au bain-marie et signalés plus haut.

Ces 30 milligrammes calculés en pour cent deviennent 60 centigrammes, écart notable, à mon avis.

J'estime donc qu'il serait désirable, pour fixer la fin de l'opération, de déterminer par un titrage à la soude décinormale, en présence d'une goutte de phénolphtaléine, l'acidité existant dans 100 c. c. d'eau de lavage.

Dans le Service d'analyse des denrées alimentaires, dont j'ai l'honneur de faire partie, il a été admis dernièrement, sur ma proposition, d'arrêter le lavage à 0.2 c. c. d'acidité.

En conclusion de ce qui précède, je crois pouvoir dire que parmi les causes des écarts constatés dans les résultats du dosage d'acides gras insolubles dans le beurre, il convient de citer : 1° le temps plus ou moins long employé au chauffage au bain-marie du liquide dans lequel on vient de dégager les acides gras, et, en corollaire, l'agitation de ce liquide; 2° l'emploi plus ou moins considérable d'eau de lavage des acides gras.

En conséquence, je proposerais d'adopter un temps de chauffage bien déterminé, — une heure et demie, par exemple, — d'agiter ce liquide de temps en temps — une dizaine de fois — et enfin, pour uniformiser le lavage à l'eau bouillante, de s'arrêter lorsque 100 c. c. de lavage ne titreront plus que 0.2 c. c. d'acidité en soude décinormale en présence de phénolphtaléine.

A propos de la réaction de Becchi,

par ALPH. VAN ENGELÉN.

(Communication faite à la séance de la Section de Bruxelles du 15 octobre 1898.)

La réaction de Becchi est considérée comme caractéristique de l'huile de coton. Préconisée pour déceler la présence de cette huile dans l'huile d'olive, on en a étendu l'emploi à l'essai de l'axonge, de la margarine et du beurre. Il existe dans l'huile de coton un principe, aldéhydique ou sulfuré, agissant sur le nitrate d'argent en produisant une coloration noire.

Pour faire la réaction de Becchi, le corps gras est dissous dans l'alcool amylique, additionné de la solution argentique et chauffé au bain-marie bouillant pendant quinze minutes. Millieau, dans le but de rendre le caractère plus net, en éliminant les impuretés capables d'agir sur le sel d'argent, a proposé d'isoler les acides gras, de les dissoudre dans de l'alcool pur à 92° et de faire agir le réactif sur la dissolution ainsi obtenue.

Quand on consulte les ouvrages traitant de l'essai des matières grasses, on trouve cinq à six formules pour la préparation du réactif de Becchi. Non seulement la composition du réactif est variable, mais le mode opératoire pour pratiquer l'essai est lui-même très différent.

Certains auteurs emploient une solution alcoolique de nitrate d'argent à des degrés de concentration variables; d'autres font ajouter à cette dissolution un volume déterminé d'éther et aciduler par une quantité plus ou moins grande d'acide nitrique.

Le procédé Millieau est renseigné de deux manières bien distinctes. D'après les uns, il ne faut pas chauffer quand on a mis les acides gras en liberté et ceux-ci, non fondus, doivent être lavés à l'eau froide; d'après les autres, les acides gras doivent être fondus et lavés à l'eau distillée bouillante jusqu'à ce que les eaux de lavage n'aient plus de réaction acide au tournesol.

Je m'étais proposé de rechercher si le beurre provenant de vaches dans l'alimentation desquelles la farine de coton (tourteau) entre pour une large part, pouvait exercer une action sur le nitrate d'argent. J'avais pratiqué l'essai en dissolvant environ 10 c. c. de graisse de beurre filtrée dans un égal volume d'alcool amylique, ajoutant 1 c. c. de la solution alcoolique de nitrate d'argent à 2 grammes pour 250 c. c., agitant et chauffant au bain-marie bouillant pendant quinze minutes. Dans ces conditions, les liquides se coloraient en brun et, par refroidissement, se figeaient en masses brun café au lait. J'avais alors répété ces essais, mais en employant un réactif contenant une petite quantité

d'acide nitrique. Je n'obtenais plus alors de coloration et, par le refroidissement, les liquides se prenaient en masses d'un jaune citron.

Pour me fixer sur la valeur de ces réactions, j'ai opéré comparativement avec les deux formules suivantes :

- A. Nitrate d'argent. 1 gramme.
Alcool absolu. 200 c. c.

Dissoudre le nitrate dans le moins d'eau distillée possible et ajouter l'alcool.

- B. Nitrate d'argent. 1 gramme.
Alcool à 98° 250 c. c.
Éther 40 —
Acide nitrique 0.2 c. c.

Les matières grasses sont dissoutes dans leur volume d'alcool amylique et additionnées de 1 c. c. de l'un ou l'autre des réactifs. On agit et chauffe au bain-marie pendant quinze minutes.

Je consigne dans le tableau ci-dessous les colorations obtenues :

NATURE DES CORPS GRAS.	A.	B.
1. Beurre origine certaine . . .	Brun café au lait.	Jaune citron.
2. Id. . . .	Id.	Id.
3. Beurre pur du commerce .	Id.	Id.
4. Huile de coton jaune récente.	Brun foncé chocolat ⁽¹⁾ .	Brun clair.
5. Huile de coton blanche vieille (1893).	Brun jaunâtre.	Jaune paille.
6. Huile d'olive pure	Jaune paille.	Id.
7. Huile d'arachide	Très légèrement rosée.	Très légèrement rosée.
8. Huile de sésame	Id.	Id.
9. Huile d'œillette.	Rosée.	Id.

J'ai pratiqué l'essai, d'après Millieu, sur deux échantillons de beurre d'origine certaine et sur un échantillon d'huile de coton jaune et récente. La matière grasse a été saponifiée et le savon dissous dans l'eau chaude. La solution a été traitée par l'acide sulfurique étendu, puis chauffée,

(1) Vert foncé par transparence, laisse déposer une poudre noire. Le seul essai ayant présenté ces caractères.

réunir les acides gras. Après les avoir laissés refroidir, je les ai lavés, à l'eau froide d'abord, puis à l'eau bouillante, jusqu'à ce que les eaux de lavage n'eussent plus d'action sur le tournesol. Les acides gras ont été dissous dans quatre fois leur poids d'alcool pur à 92°, additionnés de 1 c. c. de nitrate d'argent à 30 % et chauffés à douce température jusque réduction du volume du liquide au tiers.

Cet essai a été fait une seconde fois sur un échantillon de beurre d'origine certaine, mais en recueillant les acides gras après leur séparation et les lavant trois fois à l'eau froide seulement.

Voici les résultats de ces essais :

Nature des corps gras.	Lavage à l'eau froide seulement.	Lavage à l'eau chaude jusque plus de réaction acide.
Huile de coton.	—	Noir-brun.
Beurre d'origine certaine .	Rien.	Gris cendré (nombreux flocons noirs).
Id.	Id.	Id.

Il semble résulter de ces essais que la présence d'acide minéral libre est une entrave à la réaction de Becchi. Car il est de toute évidence — un lavage à chaud suffit pour s'en convaincre — que le traitement à froid des acides gras n'enlève pas la totalité des acides chlorhydrique ou sulfurique.

La réaction de Becchi, obtenue dans les conditions que j'ai rappelées, permet-elle de conclure à la présence, dans les beurres examinés, du principe, aldéhydrique ou sulfuré, de l'huile de coton ?

Ce que je puis dire, c'est que les beurres qui ont donné cette réaction proviennent de vaches nourries depuis longtemps avec de la farine de coton. L'emploi de ce tourteau est aujourd'hui quasi général dans notre pays. Dans la plupart des fermes, surtout d'octobre à avril, la ration journalière par tête de bétail comprend 1 kilogramme à 1.5 kilogramme de farine de coton. Dans quelques exploitations même, là où les prairies ne sont pas suffisantes, on donne toute l'année du tourteau de coton au bétail. La proportion d'huile que contient cet aliment est assez considérable : elle varie de 12 à 14 %.

Les beurres dont il vient d'être question ont des indices anormaux, leur indice de Hehner est élevé (de 89 à 90), l'indice de Reichert est bas (de 22 à 24), la température critique de dissolution dans l'alcool (Crismer) est élevée (de 59 à 63), l'indice de réfraction (Amagat) est très bas (20 à 22°).

Sur l'essence de rose,

par M. DURK.

(Communication faite à la séance de la Section de Bruxelles du 15 octobre 1898.)

Considérations générales.

Peu d'essences ont donné lieu à des recherches aussi intéressantes, à des discussions aussi passionnées, que l'essence de rose, et cela ne doit guère nous étonner.

Pendant longtemps, on demeura dans une ignorance absolue au sujet de la composition intime du ou des principes auxquels le produit doit son parfum délicieux. On se bornait et l'on se borne ordinairement encore, pour en apprécier la qualité, à un simple essai olfactif, moyen analytique qui, en l'espèce, n'est point à dédaigner, et à rechercher certains caractères physiques — densité, point de fusion, solubilité, etc., — que l'on attribuait à l'essence type.

Ces circonstances sont de nature à faciliter singulièrement la sophistication d'un produit aussi cher. Aussi l'essence pure est-elle encore très souvent additionnée, sur les lieux mêmes de sa production, d'essences étrangères dont la composition et les propriétés organoleptiques se rapprochent plus ou moins du produit vrai, et qui proviennent, comme on sait, de différentes espèces de *Pelargonium*, d'*Andropogon*, etc. On les désigne dans le commerce sous le nom générique d'*essences de géranium*.

Grâce aux travaux de chimistes éminents, la composition de l'essence de rose commence à être bien connue ; malheureusement, les composés définis que l'on y a découverts sont, pour la plupart, les mêmes que ceux qui existent dans les aduîtérants dont nous venons de parler. On verra, par ce qui va suivre, que, dans l'état actuel des choses, *il n'est pas possible d'admettre comme règle absolue que la présence des divers composés que l'on a pu jusqu'ici déceler dans l'essence de rose, soit corrélatrice de sa pureté*, et que, par conséquent, il convient de pousser les investigations plus loin, si l'on veut résoudre d'une manière satisfaisante la question de ses falsifications.

Afin d'aider les chimistes curieux d'approfondir les travaux entrepris jusqu'à ce jour concernant la nature de l'essence de rose, il nous a paru utile de revoir ce qui a été fait jusqu'ici, et en même temps de publier les résultats de nombreuses observations et expériences que nous avons faites nous-même à plusieurs reprises sur des produits

divers, dont l'un, que nous devons à l'obligeance de M. Timmermans, droguiste à Bruxelles, a servi utilement, par sa constitution absolument anormale, à éclairer notre religion sur certains points obscurs.

Les principaux alcools découverts dans l'essence.

Récemment, Erdmann et Huth (1) réussirent à préparer dans un état absolu de pureté un produit à fonctions alcooliques, le *rhodinol* $C^{10}H^{17}OH$, découvert et mentionné dès 1890 par Eckart et Poleck (2), dans les essences de rose d'Allemagne et de Turquie, et presque à la même époque par Semmler (3), dans l'essence de géranium de l'Inde.

Pour obtenir le rhodinol, les auteurs partent du rhodinolphthalate d'argent



qu'ils décomposent par le chlorure sodique.

Le sel alcalin ainsi formé, séparé du chlorure d'argent, étant traité par la soude et un courant de vapeur d'eau, fournit le rhodinol tout à fait pur.

C'est à ce produit, dont l'odeur se rapproche de celle de la rose, que ces chimistes attribuent *presque exclusivement* le pouvoir odorant suave de l'essence; mais en revanche, ils font peu de cas de certains corps qui accompagnent ordinairement le rhodinol, et en particulier du *citronnellol*, autre alcool aliphatique $C^{10}H^{19}OH$, auquel ils déniaient même la qualité de parfum (4). Ce principe agirait vis-à-vis du premier comme un correctif, ayant pour mission d'en atténuer la fragrance et d'en empêcher la trop rapide altération.

Cette opinion, cependant, n'est point partagée par d'autres auteurs, notamment par MM. Tiemann et Schmidt (5), qui considèrent le citronnellol comme contribuant, pour sa part, à donner à l'essence son parfum caractéristique.

On verra, par ce qui va suivre, que l'opinion émise par ces chimistes est digne d'être prise en considération. Si le rhodinol à lui seul consti-

(1) *Journ. für prakt. Chem.*, 1897.

(2) *Journ. für prakt. Chem.*, 1897, 56.

(3) *Journ. für prakt. Chem.*, 1897, 315.

(4) *Journ. für prakt. Chem.*, 1894, 49.

(5) ERDMANN, *loc. cit.*

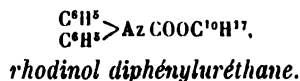
tuait le parfum unique de l'essence, à quoi faudrait-il alors attribuer les différences constatées dans le « bouquet » des mille variétés de roses que le climat, la culture, la sélection, contribuent à créer? Très vraisemblablement aux différents produits alcooliques et étherés qui accompagnent le rhodinol dans l'essence et dont la découverte pourra seule jeter une clarté complète sur le sujet.

Primitivement, on avait donné à l'ensemble de tous les composés alcooliques renfermés dans l'essence la dénomination de *géraniol*, et quelques chimistes appliquent ce terme au rhodinol même (Bertram et Gildemeister), en arguant de la présence constante de ce principe dans les essences de *géranium* (1).

Mais, d'autre part, il existe dans le commerce certains produits industriels portant également le nom de *géraniol* et qui ne sont, en réalité, que des mélanges en proportions diverses de rhodinol et de citronnellol, obtenus artificiellement et que les falsificateurs emploient depuis quelque temps pour *manipuler* l'essence vraie.

Il en résulte que le terme *géraniol* peut prêter à équivoque, et, dans ces conditions, ne serait-il pas préférable qu'il disparût de la littérature scientifique, de même qu'ont disparu d'autres noms donnés par les chimistes à l'alcool $C^{10}H^{18}O$, et parmi lesquels nous citerons le *reuniol* de Hesse, le *lémonol* de Barbier et Bouveault, le *roséol* de Markownikoff?

Recherche et dosage du rhodinol. — Erdmann et Huth prétendent avoir décelé la présence du rhodinol dans toutes les essences de rose qu'ils ont examinées. Ils l'ont caractérisé aussi dans nombre d'essences (*géranium*) et de produits commerciaux. Les auteurs indiquent un procédé très commode pouvant s'appliquer au dosage de cet alcool. Le dosage n'est pas absolument quantitatif, mais il est très suffisant pour les besoins ordinaires. Le principe repose sur la propriété que possède le rhodinol de former avec la diphénylcarbamine une diphényluréthane parfaitement cristallisée et fondant à $82^{\circ},5$ (corrigé),



L'opération est très facile à exécuter : On chauffe, dans un petit matras, un poids connu du produit à examiner, en solution dans la pyridine avec du chlorure de diphénylcarbamine. Le mélange se colore

(1) Le *géraniol* fut isolé dans l'essence de *Pelargonium odoratissimum* par Monnet et Barbier. (*Comptes rendus*, 1893, 1092.)

bientôt en rouge-brun foncé, puis se sépare en deux couches. On traite le produit par un jet de vapeur, dans le but d'entraîner des traces de diphénylamine, la pyridine et les composés non entrés en combinaison. On évapore le résidu au bain-marie; on le reprend par de l'alcool bouillant, dans lequel le rhodinol diphényluréthane cristallise sous la forme d'aiguilles dures, fondant à $82^{\circ},5$. Le citronnellol forme, dans les mêmes conditions, également une diphényluréthane; mais celle-ci étant liquide, incristallisable, reste dans les eaux mères.

Le rhodinol diphényluréthane retient néanmoins des traces de cette dernière combinaison, et, par le fait même, son point de fusion se trouve abaissé; ce n'est qu'après recristallisation que ce point reste fixe.

Dans certains cas cependant, le produit purifié fond à une température si peu élevée (40° - 42°) qu'on ne peut en attribuer la cause qu'à la présence dans l'essence de rose d'un troisième alcool, formant une combinaison analogue aux précédentes, cristallisable et fondant à une température fort peu élevée.

La présence d'un troisième alcool dans certaines essences de rose est, une fois de plus, de nature à diminuer singulièrement l'importance du rhodinol comme principe odorant.

Le fait suivant vient, à notre avis, porter un dernier coup à l'opinion d'Erdmann.

En examinant, suivant les méthodes décrites plus haut, un échantillon de l'essence distillée à Bruxelles ⁽¹⁾ et dont la pureté n'était pas douteuse, nous avons eu l'occasion de nous rendre compte qu'il ne renfermait aucune trace de matières donnant un diphényluréthane cristallisé. Le produit de la réaction de la diphénylcarbamine sur l'essence était liquide; suffisamment refroidi, il n'abandonnait aucune trace de substance cristallisée.

Déjà un essai préliminaire, conseillé par Erdmann, nous avait fait soupçonner l'absence de toute trace de rhodinol dans l'essence soumise à l'examen.

(1) Voici quels en étaient les caractères principaux :

Masse de consistance butyreuse; odeur très fine et très suave de rose;

Densité : 0.842;

Point de fusion : $26^{\circ},5$; solidification : $37^{\circ},5$;

Pouvoir rotatoire (sol. chloroform.) : 0;

Nombre d'acidité : 4.5;

Nombre de saponification : 18.5.

Nombre de saponification de l'essence acétylée : 233.

(Ces trois derniers indices ont été obtenus sur l'essence dépouillée de la majeure partie de son stéaroptène.)

L'expérience repose sur l'intense coloration rouge sang qui se développe lorsque l'on fait réagir l'acide sulfurique sur le rhodinol. Pour l'exécuter, on dissout dans 5 c. c. d'alcool une goutte du produit à examiner, puis on fait parvenir au fond de la capsule qui renferme la solution, dix gouttes d'acide sulfurique concentré.

En présence du rhodinol, il se produit au point de contact des deux liquides une intense coloration orange foncé qui, par une douce agitation, devient rouge pourpre. En agissant sur notre échantillon, nous n'avons pu distinguer qu'une tache faiblement jaunâtre, entourée de quelques tons éteints, rougeâtres violacés.

Tout ce qui précède vient donc confirmer l'opinion de MM. Tiemann et Schmidt, qu'au rhodinol seul n'appartient pas le pouvoir odorant de l'essence, que ce pouvoir peut être partagé, sinon par le citronnellol ⁽¹⁾, du moins par tout autre alcool analogue.

Éthers des essences de rose et de géranium.

La connaissance de la nature intime de l'essence de rose, en tant qu'il s'agisse des composés alcooliques que l'on y a découverts, ne saurait, dans l'état actuel des choses, servir utilement à la recherche des falsifications de ce produit, si l'on s'en tient à ces composés eux-mêmes, considérés comme tels, puisque les plus importants de ces alcools existent également dans les huiles de géranium et autres, citronnelle, néroly, etc. Au contraire, si, au lieu d'envisager ces alcools à l'état de liberté, on examine les éthers qu'une partie de ces corps forment avec certains acides et qu'on en évalue la proportion, il devient aisé de se rendre compte que ce moyen pourra être de quelque utilité dans l'analyse.

En général, ces alcools sont unis à l'acide tiglique, acide fixe, et aux acides acétique et valérique. Mais, tandis que les éthers qui résultent de cette combinaison sont abondants dans les essences de géranium ⁽²⁾, ils sont réduits à de minimes proportions dans l'essence de rose.

Se basant sur ces faits, Dietze ⁽³⁾ s'est appliqué à rechercher la présence des géraniums dans les essences de rose, en comparant dans ces produits les coefficients d'acidité, d'éthérification et de saponification.

⁽¹⁾ La petite quantité d'essence dont nous disposions ne nous a pas permis de pousser l'analyse plus loin.

⁽²⁾ *Berichte von Schimmel*, avril 1894.

⁽³⁾ *Süddeutsche Apoth. Zeitung*, t. XXXVII, n° 89.

D'après cet auteur, l'indice de saponification d'une essence pure varie entre 8.6 et 9.2; celui des essences de géranium, entre 27.8 et 81.7. D'un autre côté, le rapport entre l'indice d'acidité et le nombre de saponification n'est jamais supérieur à 7. Ces données permettraient de déceler une addition de 5 % d'adultérant, et l'essence falsifiée verrait, par exemple, passer son indice d'éthérification de 9 à 10.

Raikow, en revanche ⁽¹⁾, est moins optimiste : les indices de saponification de produits purs qu'il a examinés diffèrent sensiblement de ceux indiqués par Dietze. Acidité : 0.8 à 2.7; nombre de saponification : 12.3 et 21.1; rapports respectifs : 15.4 et 6.8. J'ai trouvé, à mon tour, dans l'essence dont il a été question plus haut : acidité 1.5; nombre de saponification : 18.5; rapport : 12.4. Ceci est grave et prouve que la méthode peut donner des résultats incertains et même négatifs lorsqu'il s'agira de constater l'addition à l'essence de rose pure, d'essence de géranium palmarosa, relativement pauvre en éthers et dont l'indice de saponification coïncide presque avec ceux constatés dans certaines essences pures.

Ces mécomptes proviennent, d'après nous, de ce que l'auteur s'est contenté d'une évaluation globale des acides, tant solubles qu'insolubles.

Or il y a lieu de considérer que l'essence de rose ne renferme, à côté de quantités plus ou moins grandes d'éthers tigliques, que de très petites quantités d'éthers à acides volatils, acétique et valérique, solubles dans l'eau, tandis que les essences de géranium renferment ces mêmes acides en proportions relativement considérables.

Ceci ressort très clairement des quelques recherches que nous avons faites en ce sens et dont on verra les résultats ci-après.

Pour doser les acides volatils, on a pris quelques grammes d'essence que l'on a mise dans un matras avec 10 c. c. d'alcool renfermant 2 grammes de soude caustique. On a chauffé pendant une demi-heure au bain-marie bouillant, puis on a chassé toute trace d'alcool au moyen d'un violent courant d'air. On a délayé le résidu dans 100 c. c. d'eau, puis, après avoir nettement acidifié le mélange au moyen d'acide sulfurique, on a procédé à la distillation. On a recueilli 75 c. c. de distillat, non compris la couche huileuse qui surnage; on a prélevé, au moyen d'une pipette, 50 c. c. de liquide clair et l'on a titré l'acidité au moyen d'une solution alcaline $\frac{N}{100}$ (indicateur : phénolphtaléine). Ce procédé est, en somme, sauf quelques légères modifications de détail, celui

⁽¹⁾ *Chemiker Zeitung*, 1898, p. 149.

indiqué par Reichert-Meissl pour le titrage des acides volatils du beurre.

On a obtenu ainsi :

Nombre de c. c. de potasse $\frac{N}{100}$ nécessaires pour saturer les acides volatils de 1 gramme d'essence :

Essence de rose (dite allemande)	9.4
— — (dite turque)	8.2
— — (distillée à Bruxelles)	3.8
— palmarosa (Grass Oil)	33.6
— géranium (Afrique)	33.7
— — (France)	37.8

Cette étude est nécessairement incomplète; les investigations auraient dû porter sur un plus grand nombre d'échantillons et sur d'autres produits dont l'authenticité ne laissât aucun doute.

Néanmoins, il semble se dégager de ces résultats un enseignement dont profiteront certainement les chercheurs.

Pour notre part, nous nous proposons de continuer nos investigations dans la voie où nous nous sommes engagé, car nous considérons les quelques résultats obtenus comme encourageants.

Échauffement sulfurique.

Il y a quelque temps, j'avais l'honneur de proposer à l'Association une nouvelle méthode pouvant venir efficacement en aide au chimiste dans la recherche des falsifications des huiles volatiles.

Cette méthode, qui est celle que Maumené a appliquée aux huiles grasses, est basée sur l'échauffement sulfurique des essences. Quoique empirique, elle est à même de donner d'utiles indications dans bien des cas. Nous rappellerons en quelques mots en quoi consiste l'opération.

Dans une fiole d'une capacité de 15 c. c. et pesant environ 20 grammes, on introduit 4 c. c. de paraffine liquide dans laquelle on dissout 1 c. c. d'essence. On fait couler au fond de la fiole 2 c. c. d'acide sulfurique à 66°. On note la température initiale des liquides, on agit fortement de façon à mélanger intimement et à produire la réaction entre l'essence et l'acide sulfurique. On note maintenant la température maxima accusée par le thermomètre. La différence entre les températures finale et initiale représente l'échauffement sulfurique de l'essence dans les conditions où l'on a opéré.

Voici quelques résultats obtenus :

Échauffement sulfurique :

Essence de rose (dite allemande).	33°,5
— — (dite bulgare)	31
— — (—)	33
— — (dite turque)	34.5
— géranium (Cannes).	25
— — (Afrique).	23
— — (France).	23
— — (France, très riche en éthers) . .	21.5
— palmarosa	42
Rhodinol pur	44
Rhodinol acétylifié	26
Géranol du commerce	38.5

Ces chiffres démontrent que c'est à sa richesse en composés alcooliques presque entièrement libres que l'essence de rose doit son échauffement sulfurique élevé, puisque l'un de ceux-ci, le rhodinol, possède un échauffement égal à 44°. Les essences de géranium, au contraire, riches en éthers, possèdent un indice bien moins considérable (23°), ce que vient corroborer l'expérience faite sur le rhodinol acétylifié (26°).

Dès lors, une essence de rose renferme-t-elle quelques dixièmes d'essence de géranium, son indice d'échauffement diminue en proportion et d'une manière très sensible; ce fait suffit déjà pour mettre le chimiste en défiance vis-à-vis de la marchandise.

Loin de nous la prétention de vouloir prêter à notre méthode une importance transcendante, mais nous croyons qu'on peut l'adopter comme essai préliminaire propre à mettre sur la voie de la falsification.

Le stéaroptène de l'essence de rose.

Lorsque l'on procède à ces divers essais pour s'assurer de la pureté de l'essence de rose, il faut tenir compte de la présence normale dans ce produit de proportions plus ou moins considérables du stéaroptène faisant partie intégrante de l'essence naturelle. Il serait peut-être même préférable de la priver de ce produit inerte, avant de procéder aux diverses recherches, dont les résultats ne feraient ainsi que gagner en précision.

D'autre part, il convient également d'évaluer sa proportion, laquelle ne peut jamais dépasser 20 à 25 % dans les essences normales.

Ordinairement, on se contente d'une évaluation approximative, en prenant le point de fusion ou de solidification du produit. On attachait même anciennement une grande importance à cet essai et on regardait l'essence de rose comme étant d'autant meilleure que son point de solidification se rapprochait de 20° C. En raisonnant ainsi, on ouvrait la porte à la fraude, puisqu'il était possible de faire passer comme normales des essences primitivement pauvres en stéaroptène et d'autant plus riches en composés odorants, auxquelles on avait ajouté un surcroît de produits solides : paraffine, spermaceti, etc.

A ce propos, rappelons que M. Baur (1) a cru voir dans le stéaroptène de l'essence de rose un composé à fonction alcoolique dont le produit d'oxydation serait un corps possédant l'odeur propre de la rose.

Cette observation ne repose sur aucun fondement sérieux ; nous avons pu nous en convaincre à notre tour en examinant la partie solide d'une essence absolument authentique.

Nous l'avons isolée en précipitant par une grande quantité d'alcool une solution chloroformique de l'essence en question.

Le précipité blanc grenu qui s'est formé a été recueilli sur un filtre, lavé à l'alcool et séché. C'est un corps blanc, amorphe, d'odeur nulle. Il fond à 41°,5. Sa densité égale 0.834 à 18°. Son point d'ébullition est situé vers 234°. Ce produit bout sans décomposition. Il est insoluble dans l'alcool froid, soluble à chaud et se reprécipite par le refroidissement. L'acide sulfurique le dissout à chaud, mais il l'abandonne inaltéré par un abaissement suffisant de la température. Traité par les agents d'oxydation (mélange chromique, mélange manganique), il est peu ou point attaqué. Il est insaponifiable.

Tous ces caractères sont communs aux paraffines.

Beaucoup de variétés d'essence, particulièrement celles de provenance turque, renferment une modification cristallisée de ce produit. Raikow caractérise même l'essence en observant la température à laquelle apparaît la cristallisation ; encore l'expérience n'a-t-elle, d'après lui, qu'une valeur relative. Les températures de cristallisation, situées entre 14°,5 et 27°,2, ne sont pas corrélatives des indices de saponification des échantillons ; et cependant il serait curieux de connaître la valeur de ceux-ci après élimination du stéaroptène. Mais la densité de l'essence augmente au fur et à mesure que la température de cristallisation s'abaisse. Quant au pouvoir rotatoire de l'essence de rose vraie, déjà très peu élevé (— 2°,5 en moyenne), il diminue proportionnellement avec la teneur de l'essence en produits solides, car ceux-ci sont inactifs.

(1) *Dingl. Journ.*, 204, 253.

En résumé, la recherche des nombreuses falsifications de l'essence de rose ne paraît guère avoir été grandement facilitée par les découvertes importantes concernant la composition de ce produit.

Il faut bien l'avouer, l'odorat reste encore, pour les connaisseurs, un moyen d'investigation capable de donner d'utiles indications sur la qualité du produit.

L'évaluation de la proportion d'acides volatils solubles dans l'eau semble, concurremment avec d'autres caractères, — densité, pouvoir rotatoire, échauffement sulfurique, dosage du stéaroptène, — devoir donner au chimiste des indications précieuses qui lui permettront de se prononcer.

Mais il est certain que le problème ne sera résolu que lorsque l'on aura retiré de l'essence de rose ce produit à odeur de miel dont l'existence a été signalée par plusieurs chimistes et qui donne peut-être au parfum de l'essence cette suavité, ce fini, qu'il est impossible d'obtenir artificiellement.

•

REVUE DES JOURNAUX

A. — CHIMIE GÉNÉRALE.

113. — **Récapitulation des poids atomiques calculés par la méthode des densités limites**, par DANIEL BERTHELOT. (*C. R.*, 126, 1501, 23/5.98.)

Nous avons résumé, dans le numéro de juin de ce *Bulletin*, une première note de M. D. Berthelot sur ce sujet. Inutile de faire remarquer que c'est par erreur typographique qu'on a pu lire comme poids atomiques de C'H 14.007; c'est évidemment 1.007 qu'il faut lire.

Dans la présente note, M. D. Berthelot continue à comparer les poids atomiques calculés par la méthode physique avec ceux que l'on déduit des analyses chimiques. « Les expériences auxquelles les chimistes attribuent la plus grande valeur, dit-il, sont celles de Stas, qui a exécuté avec un soin extrême deux séries parallèles : synthèse des sulfure, chlorure, bromure, iodure d'argent, analyse des sulfate, chlorate, bromate, iodate d'argent. Ces déterminations ont passé pour irréprochables jusqu'au jour où Dumas a reconnu que l'argent fondu employé par Stas retient en moyenne 166 milligrammes d'oxygène par kilogramme. Cette cause d'erreur n'a influé en rien sur les résultats de la série des analyses, à laquelle il faut donc attacher beaucoup plus d'importance. D'un autre côté, il y a lieu de substituer à la valeur : 107.930 de Stas, celle de 107.912 comme poids atomique de l'argent.

» Ce qui prouve clairement la nécessité de cette correction systématique aux poids atomiques de Stas, c'est que les modifications auxquelles elle conduit, diverses en grandeur et en signe, sont confirmées qualitativement et quantitativement par les trois systèmes de mesures entièrement indépendants les uns des autres que fournit pour le chlore, le soufre et l'azote, la méthode physique des densités limites. »

Pour l'azote, voir notre résumé de la précédente note, dans le numéro de juin de ce *Bulletin*.

Pour le chlore, la densité limite donne : Cl=35.479. Stas a trouvé par la synthèse du chlorure d'argent et l'analyse du chlorate : Cl=35.456. Si l'on ne tient compte que de l'essai d'analyse et qu'on prenne Ag=107.912, les chiffres de Stas conduisent à Cl=35.479, nombre identique à celui fourni par la méthode physique.

Pour le soufre, la densité limite de SO² conduit à S=32.046. Stas a trouvé, par

la synthèse du sulfate d'argent et l'analyse du sulfate : $S=32.058$. Si l'on ne tient compte que de l'essai d'analyse, on obtient avec le chiffre de Stas, pour $Ag=107.912$, $S=32.043$, nombre presque identique à celui que donne la méthode physique.

« Cette concordance avec les résultats d'un expérimentateur tel que Stas montre la précision de la méthode des densités limites. » D. DE P.

114. — Pression osmotique, par C. L. SPEYERS. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 579, 1898.)

115. — Influence de l'air sur la précision des pesées et la détermination des densités, par A. DEMICHEL. (*Ann. Chim. anal.*, **3**, 300, 1898.)

116. — Le poids spécifique des solutions de chlorure sodique, par H. C. HAHN. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 621, 1898.)

B. — CHIMIE ANALYTIQUE.

117. — Nouvelles réactions pour déceler les aldéhydes dans les alcools, par C. ISTRATI. (*Bulletinul Societatii de Stiinta Bucuresci*, **7**, 163, 1898; par *Analyst*, **23**, 230, 1893.)

La méthode de Barbe et Janvier ⁽¹⁾ peut être améliorée en prenant *exactement* 2 c. c. d'alcool suspect, auquel on ajoute 0.2 c. c. d'une solution alcoolique saturée du réactif, et, après mélange des deux liquides, y versant *exactement* 1 c. c. d'acide sulfurique, en inclinant le tube à 45°. On observe la coloration produite au moment où les deux liquides arrivent en contact, ensuite au bout d'une demi-heure. Après agitation partielle, pour augmenter la surface de contact, on observe de nouveau la coloration au bout d'une demi-heure, on agite complètement et on observe après une nouvelle demi-heure. La liqueur est alors additionnée de 10 c. c. d'eau et examinée au bout d'une demi-heure d'abord, au bout de vingt-quatre heures ensuite. Ce dernier examen peut être très utile, un précipité qui aurait pu se produire ayant eu le temps de se déposer complètement.

Les solutions alcooliques des réactifs étant instables, doivent être fraîchement préparées. Dans le cas de réactifs liquides, tels que le gaiacol, on prendra 1 goutte au lieu de 0.2 c. c.

Les réactions obtenues par les différents réactifs sont consignées dans le tableau ci-contre. Celles qui sont imprimées en italiques se rapportent à des dilutions de 1 : 10,000; les caractères gras concernent des solutions de 1 : 100,000; le reste appartient à des solutions de 1 : 1,000.

(1) *Ann. Chim. anal.*, **1**, 325 1896.

Réactifs.	Méthanal.	Éthanal.	Valéral.	Acroléine.	Furfural.	Ald. benzoïque.	Méthylal.	Acétal.
Pyrogallol	—	Jaune rougeâtre.	Rouge orangé.	Brun-rouge.	BRUN-JAUNE, virant au noir.	Rouge-brun.	Rouge carmin.	Jaune orangé.
β-naphтол	Jaune orangé, fluorescence verte; précipité rouge avec eau.	JAUNE.	Jaune.	Jaune d'or.	Rouge carmin.	ROUGE CHAMOISI.	Rouge orangé.	—
α-naphтол	—	Jaune rougeâtre	Rouge orangé.	—	Rouge, presque noir.	Idem.	Jaune, avec eau rouge à la par- tie supérieure, vert à la partie inférieure.	Jaune orangé.
Phénylhydrazine . .	Vert brunâtre clair.	—	—	—	VERT (très carac- téristique).	Rouge brunâtre.	—	—
Hydroquinone. . . .	Jaune rougeâtre.	Jaune.	Jaune d'or.	—	—	—	—	—
Glaçol	—	Rose-jaune.	—	Rougeâtre.	—	—	Violet-rouge.	—
Orcine	—	Brun-jaune.	—	—	BRUN-JAUNE.	—	—	—
Vanilline	—	Vert noirâtre, avec eau précipi- té gris-bien.	—	—	—	Brun-rouge, passant au vert.	—	Vert noirâtre; avec eau précipi- té bien.
Morphine	Violet.	—	—	—	—	—	Violet-héliotrope.	—
Codéine	Violet-jaune.	—	—	—	Jaune brunâtre (lentement).	—	—	—
Thymol	—	—	—	—	—	—	—	—
Acide 3-orthonaphthoïque.	Brun-jaune?	—	—	—	JAUNE-BRUN, allant au noir.	Jaune orangé.	—	—
Résorcine	—	—	—	—	—	—	—	—
Acide protogallique .	Jaune verdâtre, disparaît avec l'eau.	—	—	—	—	Jaune.	Jaune verdâtre.	—
Phénol	—	—	—	—	Jaune.	—	—	—
Phloroglucine. . . .	—	—	—	—	Rouge-brun, allant au noir.	—	—	—
Acide gallique. . . .	Jaune verdâtre.	—	—	—	—	—	—	—
Camphre	Jaune d'or.	—	—	—	—	—	—	—
Brucine	—	—	—	—	—	Rose, brun, vio- LET (très lente- ment).	—	—

M. W.

- 118. — Étude sur les méthodes de dosage du soufre dans le charbon,**
par G. L. HEATH. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 630, 1898.)

L'auteur a fait une étude comparative des principales méthodes actuellement employées : fusion, Eschka, Hundeshagen, Wiley, Carins, Calvert, Fahlberg, Iles, et il en conclut que les méthodes d'Eschka et de Hundeshagen doivent être suivies chaque fois qu'il s'agit d'opérer rapidement. Elles fournissent des résultats concordants et exacts, pour autant que l'échantillon à examiner soit bien pulvérisé, intimement mélangé aux réactifs et remué pendant la calcination en vase ouvert.

Lorsque l'aspect des cendres indique que le charbon renferme une plus grande quantité de soufre (au delà de 3 %) que des pyrites, l'ébullition et le lavage doivent être poussés plus à fond, et le résidu lavé doit être dissous dans un acide et examiné qualitativement.

M. W.

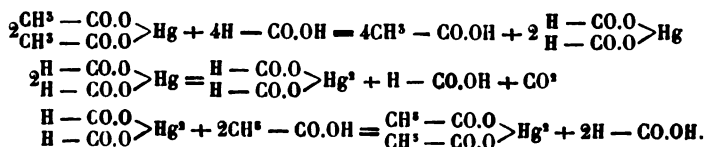
- 119. — Moyen de préparer une solution de citrate ammonique absolument neutre,** par A. D. COOK. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **20**, 585, 1898.)

- 120. — Étude sur les lubrifiants. Le viscosimètre Chercheffsky,**
par FERDINAND JEAN. (*Rev. chim. ind.*, **9**, 220, 1898.)

- 121. — Étude sur les alliages blancs dits « Antifriction »,** par G. CHARPY,
(*Rev. chim. ind.*, **9**, 242, 1898.)

- 122. — Dosage de l'acide formique en présence d'acide acétique et de corps organiques facilement oxydables,** par A. LEYS. (*Ann. chim. anal.*, **3**, 255, 1898.)

La méthode décrite par l'auteur est basée sur la précipitation d'acétate mercurieux d'une solution chaude d'acétate mercurique, la formation d'une molécule d'acétate mercurieux correspondant à la destruction d'une molécule d'acide formique.



La réaction se produit avec les quantités les plus minimales d'acide formique.

Cas d'un mélange d'acide acétique et d'acide formique. — On commence par prendre le titre acidimétrique du mélange, et on évalue le tout en acide acétique.

Si la solution renferme beaucoup d'acide acétique et une faible quantité seulement d'acide formique, on étend d'eau de façon à avoir un liquide d'une richesse

de 20 à 30 %; mais si le mélange atteint la proportion de 1 d'acide formique pour 20 d'acide acétique, on étend d'eau de façon à avoir une acidité de 2 %. On prélève de la liqueur suffisamment diluée 10 c. c. que l'on verse dans un becher de 300 c. c. environ de capacité et portant un trait de jauge à 100 c. c. ; on y ajoute 20 à 30 c. c. d'une solution d'acétate mercurique à 20 %, on complète au trait avec de l'eau distillée. On chauffe alors de manière à atteindre l'ébullition en sept ou huit minutes, on retire le feu et on laisse refroidir jusqu'au lendemain. Le précipité, d'un blanc éclatant, est recueilli sur un entonnoir dans la douille duquel on a introduit un tampon de laine de verre, et on entraîne les parties adhérentes au verre au moyen du filtrat que l'on reverse dans le vase où s'est opérée la réaction; on lave quatre ou cinq fois avec de l'alcool à 95° renfermant 2 c. c. % d'acide acétique glacial, on continue par deux ou trois lavages à l'alcool neutre à 95° et on termine par quelques lavages à l'éther anhydre. On sèche, soit à l'air libre, soit dans le vide, on dissout rapidement les cristaux dans l'acide nitrique dilué de son volume d'eau, on prélève 10 c. c. de la solution de nitrate mercurieux, on étend d'une grande quantité d'eau et on précipite par un léger excès de chlorure sodique, on recueille le chlorure mercurieux sur un filtre taré et sèche à 100° C., aussi rapidement que possible.

$$\text{Hg}^{\text{Cl}} \times 0.0076 = \text{acide formique.}$$

Cas d'un mélange d'acide formique avec l'alcool. — On détermine l'acidité, on étend d'eau pour amener le liquide à marquer 1 à 2 %, on verse 100 c. c. dans un becher, puis, avant d'ajouter l'acétate mercurieux, on met 2 c. c. d'acide acétique glacial et on continue comme précédemment,

Cas d'un mélange d'acide formique, d'acide acétique et d'alcool. — On opère comme précédemment, en négligeant toutefois d'ajouter de l'acide acétique, si la proportion en est déjà faite

M. W.

123. — Recherche et dosage de l'alcool méthylique dans l'alcool éthylique, par A. TRILLAT. (*Ann. chim. anal.*, **3**, 294, 1898, et *Rev. chim. ind.*, **9**, 217, 1898.)

Les produits d'oxydation de l'alcool éthylique, combinés avec la diméthylaniline, fournissent une base dont les propriétés diffèrent de celles de la base obtenue, dans les mêmes conditions, au moyen de l'alcool méthylique.

C'est sur cette différence de propriétés, qui se manifeste par la présence ou l'absence de coloration, qu'est fondée la méthode décrite par l'auteur.

Il examine d'abord longuement les résultats de l'oxydation de l'alcool méthylique et de l'alcool éthylique, les bases qui résultent de la condensation des produits d'oxydation des deux alcools avec la diméthylaniline, et, s'appuyant sur ces données, il indique la méthode suivante pour rechercher l'alcool méthylique dans l'alcool éthylique.

20 c. c. de l'alcool à examiner sont mélangés avec 300 c. c. d'eau dans un ballon contenant 30 grammes de bichromate potassique pulvérisé; on refroidit à l'eau courante; on ajoute 100 grammes d'acide sulfurique au $\frac{1}{8}$; après une heure de contact, on distille tout le liquide et on rejette les 50 premiers c. c., qui contiennent beaucoup d'aldéhyde acétique; ou sature exactement à la soude les parties distillées, et on distille de nouveau le plus loin possible; on complète le distillat à 400 c. c. On en prélève 100 c. c., on les introduit dans un très petit flacon (pour éviter l'action de l'air) et on ajoute 2 c. c. de diméthylaniline rectifiée et 1 c. c. d'acide sulfurique au $\frac{1}{10}$; on bouche fortement, chauffe au bain-marie à 65-70° pendant cinq heures, en agitant de temps en temps. L'excès de diméthylaniline est chassé par simple distillation dans un petit ballon, après alcalinisation à la soude.

Pour obtenir la coloration bleue, indice de la présence de l'alcool méthylique, il suffit d'acidifier par l'acide acétique, dans un tube à essai, et d'y laisser tomber quelques gouttes d'eau tenant en suspension du bioxyde plombique. Il est nécessaire de porter le liquide à l'ébullition.

S'il s'agit de calculer la quantité d'alcool méthylique, on prendra des types de comparaison, préparés à l'avance, et on procédera par voie colorimétrique; on opérera simultanément avec les deux séries de liqueurs.

L'auteur prétend que cette méthode permet de déceler moins de 1 % d'alcool méthylique et d'en doser colorimétriquement de petites quantités. M. W.

124. — Dosage des acides fixes et volatils des vins, par X. ROQUES
et G. SELLIER. (*Ann. chim. anal.*, **3**, 222, 1898.)

125. — Détermination des falsifications du sumac, par M. SPIC. (*Staz. agrar. speriment. ital.*, **31**, 111, 1898; par *Chem. Ztg. Repert.*, **22**, 214, 1898.)

Pour reconnaître la présence du *Pistacia lentiscus*, l'auteur recommande le procédé suivant: faire bouillir, dans une éprouvette en verre, le sumac pulvérisé avec 5 c. c. d'une lessive de potasse à 18 % (d. 1.155). Dans le cas de sumac pur, la liqueur alcaline est d'un jaune brun, devenant plus clair par addition d'eau. En présence de lentisque, le liquide acquiert une coloration brun châtain.

Les cendres de *Tamarix africana*, un autre adultérant du sumac, renferment 20.129 % d'acide sulfurique anhydre. Si donc l'on fait bouillir 1 gramme de sumac avec 100 c. c. d'eau, pendant une demi-heure, et que l'on traite la liqueur, filtrée et acidifiée par l'acide nitrique, par le nitrate barytique, on constate, en présence de *Tamarix*, un trouble blanc manifeste ⁽¹⁾. M. W.

⁽¹⁾ Voir à ce sujet un travail du même auteur in *Monti. scientif.*, **11** [4], 831, 1897.

126. — Une méthode très simple pour déceler le mercure dans l'urine.
par N. J. WYSCHMIRSKI. (*Wratsch*, 19, 845, 1898; par *Chem. Ztg. Repert.*,
21, 233, 1898.)

On additionne 500 c. c. d'urine de 25-30 c. c. d'acide sulfurique et de 35-40 c. c. d'acide chlorhydrique et on y plonge quelques fragments de tournure de laiton. Au bout de vingt-quatre heures, tout le mercure s'est déposé sur ces fragments métalliques et il peut être caractérisé par l'iode. M. W.

127. — Quelques observations de laboratoire, par N. ORLOW (*Farmaz. Journ.*, 20, 283, 1898; par *Chem. Ztg. Repert.*, 21, 233, 1898.)

Réaction de la lécithine avec l'alloxane. — Pour déceler l'existence de lécithine, en présence de graisse et de cholestérine, l'auteur emploie l'alloxane, qui doit être exempt de l'acide nitrique. Les solutions alcooliques de lécithine et d'alloxane sont peu stables, au point de vue de leur coloration. Le mélange devient d'abord rosé, ensuite rouge et, finalement, par le repos, foncé; en même temps il y a formation d'un précipité rouge volumineux. A chaud, ces réactions se manifestent presque immédiatement. Le précipité rouge est soluble dans l'eau et cette solution donne, avec l'acétate plombique et l'ammoniaque, un précipité bleu ou violet. La cholestérine et les graisses ne fournissent cette réaction qu'à chaud et à un degré moins prononcé.

Teneur en graisse du lait de femme. — La graisse a été déterminée par extraction à l'aide de chloroforme. Voici quelques résultats :

Poids spécifique.	Extraction	
	chloroformique.	éthérée.
1.029	3.60 %	3.40 %
1.034	3.35 —	3.10 —
1.029	3.98 —	3.64 —

Titration de l'acide phosphorique. — Comme la fixation du titre des solutions d'urane à l'aide de phosphate bisodique est peu commode, l'auteur propose l'emploi du sel double $\text{Na}(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2), 2\text{UO}^2(\text{C}^2\text{H}^3\text{O}^2)^2$, qui cristallise sans eau de cristallisation et peut être obtenu à l'état de pureté parfaite. M. W.

C. — CHIMIE DES DENRÉES ALIMENTAIRES.

128. — Nouveau procédé de dosage de l'huile d'arachide dans les mélanges d'huiles, par FERDINAND JEAN. (*Rev. chim. industr.*, 9, 162, 1898.)

D'après l'auteur, le procédé Renard, généralement employé pour le dosage de l'huile d'arachide, est long, compliqué, délicat et il ne permet pas de doser cette huile dans un mélange en contenant même 30 %.

Le procédé indiqué par l'auteur est basé sur la précipitation de l'huile d'arachide à l'état d'arachidate de potassium. Voici comment il opère :

10 grammes de l'huile à examiner sont chauffés vers 110°; on y introduit d'un coup 3 grammes de KOH dissous dans 3 à 4 c. c. d'eau chaude et 5 c. c. d'alcool à 36°; on remue bien, on laisse sur le feu jusqu'à dessiccation du savon.

On laisse refroidir, on détache le savon et on le jette dans une fiole conique de 200 c. c. On ajoute alors 100 c. c. d'alcool à 36° saturé d'arachidate de potassium à la température de 11 à 12° C., on raccorde à un réfrigérant à reflux et on chauffe jusqu'à dissolution complète du savon. On laisse refroidir et on abandonne pendant douze heures à 15° C. On jette alors le liquide alcoolique sur un filtre à plis, que l'on essore en le pressant entre des doubles de papier à filtrer. On détache le précipité du filtre et on le réunit au reste dans la fiole conique. On ajoute de nouveau 100 c. c. d'alcool à 36° saturé d'arachidate et l'on chauffe quelques instants au bain-marie avec un réfrigérant à reflux, jusqu'à dissolution du précipité, et on répète le traitement précédent. On met alors l'acide arachidique en liberté à l'aide d'acide chlorhydrique dilué. On transvase dans un entonnoir séparateur, on ajoute environ 10 c. c. d'éther de pétrole, on agite, on laisse reposer, soutire le liquide acide, lave l'éther avec de l'eau tiède, transvase l'éther dans une capsule en verre tarée, évapore à sec, sèche à 100°, pèse.

En quoi ce procédé est-il moins long, moins compliqué, moins délicat que le procédé Renard?

M. W.

129. — Dosage de la matière grasse dans la crème, le beurre et les fromages, par R. LkzÉ. (Ann. chim. analyt., 3, 181, 1898.)

L'auteur se base sur la propriété que possède l'acide chlorhydrique concentré de dissoudre la caséine, pour doser la matière grasse dans le lait ou les produits qui en dérivent.

Lait. — A du lait froid on ajoute de l'acide chlorhydrique froid par petites portions, on agite doucement après chaque addition et abandonne au repos. Pour une partie de lait, on emploiera six à huit parties d'acide. Le précipité formé se dissout, le liquide s'éclaircit; après quelques heures, il se sépare une émulsion crémeuse; on chauffe quelques minutes au bain-marie, la matière grasse s'isole nettement, on en mesure le volume dans un tube gradué.

Crème. — Une quantité pesée de crème est additionnée de cinq à six fois son poids d'acide chlorhydrique. On opère dans un ballon à col gradué : réservoir sphérique de 100 à 300 c. c. de capacité, raccordé à un tube d'une capacité de 8 à 10 c. c. et gradué en dixièmes de centimètre cube.

Beurre. — On opère dans une cornue tubulée, à travers laquelle on fait passer un courant de gaz inerte : l'eau du beurre est entraînée, on l'absorbe, on la pèse. Puis vient le traitement à l'acide chlorhydrique.

Fromages. — On pèse le fromage, haché ou décomposé, on ajoute quatre ou cinq fois le poids d'HCl à froid.

D'après l'auteur, les résultats sont presque aussi exacts que ceux du dosage par extraction. M. W.

130. — Recherche de la phytostérine et de la cholestérine dans les graisses, par H. KREIS et O. WOLF. (*Chem. Ztg.*, **21**, 805, 1898.)

Les auteurs opèrent comme suit : on saponifie, à chaud, 50 grammes de graisse avec 125 c. c. d'alcool à 95 % et 25 c. c. d'une lessive aqueuse de soude à 40 %.

Après dissolution de toute la graisse, on transvase dans une capsule en porcelaine assez grande et on évapore, jusqu'à ce que la majeure partie de l'alcool soit éliminée. On dissout le résidu visqueux dans 500 c. c. d'eau bouillante, coule dans un ballon de 2 litres et neutralise peu à peu par l'acide chlorhydrique (d. 1.124), en présence de phénolphthaléine ; la liqueur ne doit conserver qu'une réaction faiblement alcaline. On ajoute alors, en une fois, 100 c. c. d'une solution aqueuse de chlorure calcique à 10 % et on secoue fortement, jusqu'à ce que le savon calcique se sépare en grumeaux. On laisse refroidir à la température ordinaire, filtre à travers une toile de coton et exprime bien le savon calcique. Ce savon renferme toute la cholestérine, et respectivement la phytostérine.

Pour les isoler, on chauffe le savon, réduit en petits fragments, avec 100 c. c. d'alcool à 95 %, pendant une heure ; on laisse refroidir et filtre. Pour saponifier les dernières traces de graisse, on ajoute au filtratum 3 c. c. de lessive de soude à 40 % et on évapore graduellement à sec. Ce petit résidu est réduit en poudre, introduit dans un petit ballon, arrosé de 50 c. c. environ d'éther et abandonné au repos pendant une heure ; on agite fréquemment. On filtre, chasse l'éther, et le résidu obtenu est dissous dans la plus petite quantité d'alcool chaud possible. Par le refroidissement, cette solution abandonne la cholestérine, respectivement la phytostérine, parfaitement blanches. M. W.

131. — Dosage de l'acidité totale dans le vin, par E. SELLIER et A. VIVIEN. (*Ann. chim. anal.*, **3**, 304, 1898.)

I. — CHIMIE INDUSTRIELLE.

132. — Purification des eaux potables, par P. GUICHARD. (*Rev. chim. ind.*, **9**, 193, 1898.)

La purification de l'eau par les villes ne doit être considérée que comme une opération préliminaire qui ne dispense pas de la purification par le consommateur lui-même. Parmi les procédés de purification domestique, le plus employé est la

filtration par les bougies en porcelaine dégourdie, en porcelaine d'amiante, de terre d'infusoires, etc. Tous ces procédés sont bons, à condition qu'on y ajoute la purification pour le procédé Guinochet : 1° faire tous les jours un nettoyage superficiel par frottement; 2° faire toutes les semaines une stérilisation à froid au moyen d'une solution de KMnO_4 à 1 ‰ (un quart d'heure); 3° faire trois ou quatre fois par an un nettoyage à fond en faisant usage successivement d'une solution de KMnO_4 à 5 ‰ et d'une solution de NaHSO_5 à 5 ‰.

L'auteur préfère un procédé au permanganate calcique et au noir animal.

Par l'action des matières organiques et du charbon sur le permanganate, il se forme du carbonate calcique et de l'oxyde manganique, tous deux insolubles, et la filtration se fait rapidement.

L'auteur a construit un filtre spécial dont il donne la description détaillée et qui permet d'utiliser 0^{sr},1 de permanganate calcique pour 5 à 6 litres d'eau.

M. W.

133. — Procédé de concentration de l'acide sulfurique, par P. DESCHAMPS.

(*Rev. chim. ind.*, 9, 196, 1898.)

On amène, dans des cuvettes en plomb, l'acide à 55-58° Bé, on le concentre ensuite dans une cornue en fonte. L'acide que l'on obtient ainsi est absolument incolore, titre 97 ‰ en H^2SO_4 et ne contient pas plus de 0.15 ‰ de résidu fixe.

Une cornue en fonte pouvant contenir 2,500 kilogrammes d'acide à 57° Bé donne 1,600 kilogrammes d'acide à 97 ‰ de monohydrate, avec une dépense maximum de 400 kilogrammes de houille.

L'opération dure vingt-quatre heures et marche très régulièrement; les petites eaux qui distillent pendant les vingt premières heures ne marquent pas plus de 5° Bé.

M. W.



BULLETIN
DE L'ASSOCIATION
BELGE
DES CHIMISTES

12^e année. — N^o 8. — Novembre 1898

COMITÉ CENTRAL.

Extrait du procès-verbal de la séance du 9 novembre 1898.

Présents : MM. Herlant, président, Denamur, Duyk, Gillet, Graftiau, Ch. Masson, Mosselman, Puttemans et J. Wauters, secrétaire général.

Excusés : MM. Crismer et Fromont.

A été admis membre de l'Association :

Pour la Section de Gand :

M. De Koker, Victor, chimiste à Meirelbeke, présenté par MM. De Graeve et J. Wauters.

Le Comité a nommé membres du Jury chargé de distribuer les récompenses aux auteurs des meilleurs mémoires insérés dans le *Bulletin* pendant l'année 1898 : MM. CRISMER, DUYK, CH. MASSON, PUTTEMANS, VAN ENGELÉN, H. VAN LAER et J. WAUTERS.

Il a décidé de porter à l'ordre du jour de l'Assemblée générale ordinaire qui aura lieu à la fin du mois de janvier, la discussion d'un projet de règlement pour la vérification des appareils de mesure employés par les chimistes. La traduction du règlement de la « Normal-Aichungs-Commission » d'Allemagne sera insérée dans le *Bulletin* pour servir de base à la discussion.

Le Secrétaire général,
J. WAUTERS.

SECTION DE LOUVAIN.

Séance du 29 octobre 1898.

La séance est ouverte à 8 $\frac{1}{2}$ heures, sous la présidence de M. Dewalque, président.

Présents : MM. Clerin, J. Graftiau, Stoltz, Theunis et Hardy, secrétaire.

M. le **Président** entretient la Section du *Dosage de la fécule dans les levures*.

Il fait connaître les procédés de fabrication des levures à mouûts clairs aérés et à mouûts troubles, insiste sur la difficulté d'obtenir un échantillon homogène pour être soumis à l'analyse. Il passe en revue les différentes méthodes proposées pour la détermination de l'amidon et conclut que, seule, la méthode de Maërker donne des résultats exacts et concordants. (Voir page 264.)

M. **Graftiau** communique à la Section la *Composition des betteraves très riches de la campagne 1898*, et compare les résultats à ceux trouvés en 1885 et 1886. (Voir page 259.)

Ces communications donnent lieu à un échange d'observations entre MM. le **Président**, J. Graftiau et Theunis.

On décide ensuite de faire un referendum parmi les membres de la Section pour savoir si la généralité de ceux-ci ne préféreraient pas pour jour de réunion le dernier jeudi de chaque mois au lieu du dernier samedi.

La séance est levée à 10 $\frac{1}{4}$ heures.

Le Secrétaire,
P. HARDY.

Le Président,
F. DEWALQUE.

SECTION DE CHARLEROI.

Séance du 5 novembre 1898.

La séance est ouverte à 6 $\frac{1}{4}$ heures, sous la présidence de M. Lemoine, président.

Présents : MM. G. Alexandre, René Dubois, A. Durvaux, Lejeune, Lemoine, Massinon, Nocent, Ricard, Vandervoort et Lecocq, secrétaire.

ORDRE DU JOUR.

1° *Nomination d'un secrétaire adjoint.*

M. **Vandervoort** est nommé à l'unanimité.

2° Communication de M. **Lecocq** sur *La constitution chimique et l'origine des huiles minérales*.

M. **Lecocq** résume l'état de nos connaissances à ce sujet.

3° Communication de M. **Lemoine** sur *Quelques accidents provoqués par le peroxyde d'azote* ⁽¹⁾.

4° *Divers*.

M. **Ricard** demande quelques explications au sujet d'un point de l'ordre du jour de la dernière séance : la proposition d'abonnement aux journaux.

M. **Lecocq** fait connaître et justifie la décision qui a été prise à la suite de cette proposition.

M. **Lemoine** fait connaître un procédé qu'il a préconisé pour la *Séparation du rubidium et du cæsium* ⁽¹⁾.

La séance est levée à 7 ¹/₂ heures.

Le Secrétaire,

EM. LECOCQ.

SECTION D'ANVERS.

Séance du 7 novembre 1898.

La séance est ouverte à 8 ¹/₂ heures, sous la présidence de M. Van Melckebeke, président.

Présents : MM. Dhuet, Grimont, Schuyten, Van den Kerckhove, Van de Waele, Verlinde et Willenz, secrétaire.

Excusé : M. Aeby.

1° *Dosage volumétrique du fer en solution chlorhydrique.*

Une méthode oubliée.

M. **Willenz** rappelle les facteurs défavorables qui empêchent l'emploi du caméléon pour doser le fer en solution chlorhydrique. L'addition de certains sels, le sulfate manganeux notamment, s'oppose à la décomposition du permanganate par l'acide chlorhydrique, et les résultats obtenus alors sont exacts.

A ce propos, l'orateur donne la description de la méthode de Reinhardt qu'il croit oubliée, attendu qu'elle n'est mentionnée dans aucun des ouvrages que les analystes ont l'habitude de consulter. Cette

(1) Ces communications seront publiées ultérieurement.

méthode fait intervenir le sulfate manganéux, pour combattre l'action nuisible du chlore, et le chlorure stanneux, pour réduire la combinaison ferreuse. Elle donne de très bons résultats et M. Willenz n'hésite pas à la recommander vivement. (Voir page 269.)

2° Dosage du perchlorate de potasse dans le nitrate de soude du Chili.

M. Aeby étant empêché d'assister à la séance, M. Dhuet se charge de donner lecture de la communication de M. Aeby.

Dans cette étude, l'auteur passe en revue les très nombreuses méthodes de dosage et de recherches écloses dans ces tout derniers temps. Les différents procédés donnent des résultats fort peu concordants entre eux, et l'auteur espère que l'on adoptera bientôt une méthode uniforme, ce qui sera certainement et de l'intérêt du chimiste, et de l'intérêt du commerçant.

Le travail de M. Aeby donne lieu à une discussion à laquelle prennent part plusieurs membres.

M. Van Melckebeke rappelle qu'il obtient de très bons résultats en fondant le nitrate suspect avec une légère quantité d'oxyde de cuivre. La réaction se fait à une température relativement basse ; il n'y a point formation de chlorure cuivreux, et partant pas de perte de chlore.

La séance est levée à 10 heures.

Le Secrétaire,
WILLENZ.

SECTION DE LIÈGE.

Séance du 12 novembre 1898.

La séance est ouverte à 10 ³/₄ heures, sous la présidence de M. De Koninck.

Présents : MM. Boden, Chandelon, Colard, d'Affnay, Fr. Dewalque, Dubois, Gillet, Grégoire, Grosjean, Hairs, Hassreidter, Materne, Noaillon, K. Petermann, Prost, E. Raymond, J. Raymond, Schreiber et Ch. Goossens, secrétaire.

M. Delaye se fait excuser.

M. le Président souhaite la bienvenue à M. Dewalque, professeur à l'Université et président de la Section de Louvain, et le remercie d'avoir honoré de sa présence une séance de la Section liégeoise.

M. Dewalque remercie M. De Koninck de son bon accueil. Il profite de cette occasion pour féliciter M. le Président d'avoir provoqué la

formation des sections locales au sein de l'Association belge des chimistes. Avant cette époque, l'Association périlait, les membres n'assistaient guère aux séances, ce qui s'explique par la difficulté des déplacements. Par contre, aujourd'hui les sections travaillent, ce qui permet de présager une ère nouvelle et féconde pour notre Société.

M. le Président prie les membres de ne pas oublier l'institution de la boîte aux questions et de faire leur possible pour augmenter le nombre des affiliés.

Il signale aux membres de la Section qu'ils auront à élire, à la prochaine séance, les délégués et le Bureau pour 1899. Il rappelle à cette occasion l'opinion qu'il a déjà émise à plusieurs reprises quant à la présidence, à savoir qu'il serait désirable de ne pas voir s'éterniser la même personne dans ces fonctions. Il espère que les confrères trouveront cette fois quelqu'un qui accepte de le remplacer.

M. Th. Chandelon présente le résultat de ses recherches sur l'*Action du cuivre sur le sulfhydrate ammonique*. (Voir p. 274.)

M. Noaillon fait ensuite une intéressante causerie sur les précautions à prendre dans le *Dosage industriel du zinc*, afin de se mettre à l'abri de toutes les causes d'erreurs possibles. Cette étude, si importante pour l'industrie du pays de Liège, sera continuée à une prochaine séance. Le compte rendu complet de cette savante conférence paraîtra ultérieurement.

La séance est levée à midi.

Le Secrétaire,
CH. GOOSSENS.

SECTION DE BRUXELLES.

Séance du 19 novembre 1898.

Présidence de **M. Crismer**, président.

Présents : MM. Bardin, Beaurain, Duyk, Ghuyts, Mainsbrecq, Ch. Masson, Puttemans, Roland, Wauters et De Paepe, secrétaire.

Excusé : M. Lucion.

M. Crismer remercie vivement la Section de Bruxelles de la sympathie qu'elle lui a témoignée dans la précédente séance. Il souhaite la bienvenue à **M. Roland**, de la Section de Liège, qui, de passage à Bruxelles, a voulu venir assister à notre réunion.

M. Crismer fait ensuite sa communication *Sur le mécanisme des précipitations physiques*.

En 1891, l'auteur a montré que la plupart des alcaloïdes, des glycosides et une foule de corps à fonctions diverses précipitent de leurs solutions par le sulfate ammonique; il rappelle les nombreuses applications analytiques dont ces faits sont susceptibles. Les théories actuelles assimilent la dissolution d'un corps à son évaporation dans le dissolvant; il faut admettre que la précipitation d'une solution est l'analogue de la condensation d'une vapeur dans un mélange gazeux soumis à des variations de pressions ou de volumes, et de température. L'auteur montre que, en effet, si on précipite des solutions d'antipyrine ou de pyridine, par des solutions de sels tels que le sulfate d'ammonium ou le carbonate de potassium, ou l'hyposulfite de sodium, on retrouve, dans les conditions expérimentales variées, une relation simple entre les volumes totaux et les températures absolues. Les produits VT ou les quotients $\frac{V}{T}$ restent constants. Les rapports des quantités des différents sels précipitants, sont indépendants de la substance précipitée, etc., etc.

Ces phénomènes présentent des analogies avec ceux que Cailletet a observés en comprimant un mélange d'air et de CO_2 , à différentes températures.

M. De Paëpe fait remarquer que dans la note qu'il a présentée à la dernière séance, il a cité des chiffres extraits de deux travaux sur la question qu'il traitait (celui de M. P. Mahler et celui de M. Goutal). Il a eu l'occasion de constater depuis qu'un grand nombre d'entre eux étaient inexacts, d'après les données de ces auteurs mêmes. Ces chiffres avaient été mal calculés dans le premier travail, et étaient modifiés dans le second. Il croit pouvoir regretter que de telles inexactitudes, aussi nombreuses et aussi importantes, puissent se rencontrer dans des travaux aussi importants.

(Pour le détail, voir le travail : *Sur la détermination du pouvoir calorifique, etc.*, p. 279.)

La séance est levée à 10 heures.

Le Secrétaire,

D. DE PAEPE.

TRAVAUX ORIGINAUX

Composition de betteraves sucrières très riches de la campagne 1898,

par J. GRAFTIAU.

(Communication faite à la séance de la Section de Louvain du 29 octobre 1898.)

Les betteraves à sucre de la présente campagne se distinguent par deux caractères principaux, constatés dans toutes les parties de notre pays et des contrées voisines se livrant à la culture de cette plante : un poids moyen réduit et une richesse saccharine élevée.

Sur 1,200 analyses effectuées dans notre laboratoire, nous constatons les résultats suivants :

Richesse moyenne	16.4 % de sucre.
— maxima	20.2 —
— minima	12.5 —

Malgré la progression constante du titre saccharin de la betterave, obtenue d'année en année sous l'action d'une sélection patiente, on était loin de s'attendre aux richesses vraiment extraordinaires révélées par les analyses de cette campagne. Un autre facteur, très puissant, est intervenu dont l'effet s'est traduit par une concentration remarquable du principe sucré dans la racine charnue dont la culture exerce une si grande influence sur l'économie rurale de notre pays.

Estimant *a priori* que la composition anormale de la récolte betteravière pouvait correspondre à un état d'équilibre nouveau entre les divers principes constituants de la racine, nous avons soumis à une analyse assez complète un des lots de betteraves accusant la plus grande richesse en sucre. Il nous a fourni les nombres suivants :

ANALYSE D'UN LOT DE BETTERAVES TRÈS RICHES.

Date de l'arrivée au laboratoire : 20 octobre.

Nombre de racines formant le lot : 12.

Poids moyen par racine : 400 grammes.

CONSTITUTION PHYSIQUE.

	Méthode par épuisement.	Méthode par dosage du sucre dans la pulpe et dans le jus.	Moyenne.
Marc	6.48	7.11	6.79
Jus	93.52	92.89	93.21
	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>

COMPOSITION CHIMIQUE.

Eau	721.56		721.56
Matière organique	217.63	Matières albuminoïdes (1)	12.92
		Matières grasses	0.47
		Saccharose	196.00
		Matières extractives non azotées	30.06
		Cellulose	12.16
Matières minérales physio- logiques	6.00	Chaux	1.05
		Magnésie	0.59
		Potasse	1.90
		Acide phosphorique	0.61
		Non dosé	1.85
Sable	0.84		0.84
	<u>1,000.00</u>		<u>1,000.00</u>

Les betteraves qui ont fait l'objet de cette analyse proviennent des cultures de M. Jules Castaigne, à Vellereilles-le-Sec, près Harmignies (Hainaut). Sur notre demande, il nous a fourni des renseignements complémentaires : « Je m'attendais, dit-il, à avoir des betteraves très riches » sur cette terre qui réunissait toutes les conditions pour avoir une forte » richesse : Graine de la variété Schreiber ; sol argilo-calcaire, reposant

(1) Azote correspondant : 2.067.

» sur sous-sol de marne crayeuse. C'est la première plantée de ma culture. La levée a été magnifique ; les vides presque nuls. Le champ » était donc parfaitement peuplé. Lors de l'arrachage, les betteraves » étaient bien mûres depuis longtemps. »

Voici l'indication sommaire des méthodes d'analyse employées :

Marc et jus. — A. 20 grammes de pulpe fine épuisés complètement par l'eau. Le résidu sec est pesé sur un filtre taré — marc. Jus par différence.

B. Dosage optique du sucre dans la pulpe et dans le jus extrait par une pression modérée. Un calcul simple donne les taux de jus et de marc.

Eau. — La pulpe arrosée d'un peu d'alcool est séchée à 100° jusque poids sensiblement constant.

Matières albuminoïdes. — Azote d'après Kjeldahl $\times 6.25$ (1).

Matière grasse. — Pulpe bien sèche traitée par l'éther sec.

Saccharose. — Dosage optique par méthode directe Pellet-Masson.

Cellulose. — Méthode de convention des stations agronomiques.

Matières extractives. — Évaluées par différence.

Cendres. — Incinération à douce température.

Sable. — Insoluble dans l'acide chlorhydrique.

Chaux, magnésie, potasse. — Dosage dans les cendres par les méthodes usuelles.

Acide phosphorique. — Dosage après désagrégation de la matière organique par le procédé Kjeldahl.

Pour trouver des points de comparaison, nous avons pris les analyses complètes de betteraves que nous avons faites en 1885 et 1886, à l'occasion des recherches poursuivies pendant onze années consécutives à Gembloux, sous la direction de M. Petermann. Nous avons calculé pour chacune de ces années la moyenne des quatre lots analysés.

Pour établir notre tableau, nous avons fait figurer, à côté des nombres indiquant la composition de la racine fraîche, ceux donnant la teneur de la substance entièrement sèche en ses principaux constituants. La seconde colonne donne des indications plus faciles à comparer, les différences et les analogies ressortant d'une manière plus frappante que lorsqu'on fait intervenir l'eau, dont les variations sont trop grandes.

(1) D'après les analyses que nous avons effectuées à Gembloux (*Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture*, par A. PETERMANN, t. II, 1895), sur 100 parties d'azote total contenu dans les betteraves d'expériences, il y en avait de 36.9 à 46.7 % à l'état non albuminoïde.

Comparaison entre les betteraves très riches analysées et les betteraves des cultures expérimentales de Gembloux des années 1885 et 1886.

	Betteraves de 1885.		Betteraves de 1886.		Betteraves de 1898.	
	État frais.	État sec.	État frais.	État sec.	État frais.	État sec.
	Pour mille.	Pour mille.	Pour mille.	Pour mille.	Pour mille.	Pour mille.
Eau	834.51	»	781.09	»	721.56	»
Matière sèche	165.49	1000.00	218.91	1000.00	278.44	1000.00
Matières albuminoïdes brutes.	10.87	65.70	9.57	45.40	12.92	46.40
Matières grasses	0.91	5.50	0.66	3.10	0.47	1.69
Saccharose	118.13	707.40	146.37	688.10	196.00	703.96
Matières extractives	16.15	101.15	38.57	180.47	50.08	179.84
Cellulose pure	10.41	61.25	11.27	53.00	12.16	43.67
Cendres brutes	9.02	56.00	6.35	29.93	6.81	24.44
Cendres physiologiques . . .	8.47	52.68	6.09	28.74	6.00	21.48
Sable	0.55	3.32	0.26	1.19	0.81	2.96
Chaux	0.50	3.04	0.76	3.48	1.05	4.42
Magnésie.	0.40	2.42	0.52	2.38	0.59	2.12
Potasse	3.34	20.17	2.19	10.04	1.90	6.82
Acide phosphorique	1.04	6.28	0.82	3.76	0.61	2.20

A l'examen du tableau, on remarque d'abord que les betteraves de 1885 étaient relativement pauvres; celles de 1886 étaient moyennement riches et celles de 1898 très riches. Mais la richesse saccharine de la substance sèche n'oscille qu'entre des limites assez rapprochées :

1885.	707.40 ‰ de sucre.
1886.	688.10 —
1898.	703.96 —

Les matières azotées semblent diminuer au fur et à mesure qu'augmente la richesse en sucre dans la betterave.

1885	65.70 ‰ de matières azotées.
1886	45.40 —
1898	46.40 —

La cellulose diminue en raison directe de l'accroissement de richesse saccharine.

1885	61.25 ‰ de cellulose.
1886	53.00 —
1898	43.67 —

Mais le changement le plus remarquable se manifeste dans les substances minérales pures.

1885	52.68 ‰ de cendres pures.
1886	28.74 —
1898	21.48 —

Cette constatation vient à l'appui de l'opinion généralement admise, attribuant à la betterave une pureté d'autant plus grande que sa richesse saccharine s'élève davantage.

Notre tableau met en évidence un autre fait non moins important. A mesure que la betterave devient plus riche, sa matière minérale manifeste une teneur plus élevée en chaux et s'appauvrit considérablement en potasse et en acide phosphorique.

	Chaux.	Potasse.	Acide phosphorique.
1885	3.04	20.17	6.28 ‰
1886	3.48	10.04	3.76 —
1898	4.42	6.82	2.20 —

L'action déprimante de la potasse sur la richesse en sucre est connue. Il est connu également que les terrains calcaires favorisent à un haut degré l'élaboration saccharine. Mais la comparaison des analyses est une démonstration frappante du rôle absolument différent de ces deux bases.

Il peut sembler étonnant que l'acide phosphorique diminue lorsque la richesse saccharine augmente. Cela paraît être en désaccord avec le rôle qu'on lui fait remplir en culture. C'est lui qui, dans les mélanges fertilisants, a pour mission d'assurer la production des hautes teneurs en sucre.

Peut-être se localise-t-il plus particulièrement dans les feuilles, dont il abrége l'existence en hâtant la maturité.

On comprend du reste qu'il suive la potasse dans ses variations, puisque c'est surtout à l'état de combinaison avec cet alcali qu'il pénètre dans les tissus végétaux.

La magnésie reste en proportion relativement stable, malgré les

variations de l'acide phosphorique, ce qui, ainsi que l'a déjà fait observer M. Petermann, ne confirme pas la manière de voir de M. Corenwin-der, d'après laquelle la magnésie et l'acide phosphorique seraient absorbés sous forme de phosphate ammoniaco-magnésien.

Nous bornons là, pour le moment, nos rapprochements entre les termes comparables des analyses.

Nous ne nous dissimulons pas tout ce qu'ont d'insuffisant les éléments dont nous disposons.

Nous ne recherchons pas davantage les parts d'influence attribuables aux conditions essentiellement différentes dans lesquelles ont été obtenues les betteraves analysées. Notre but est une simple constatation matérielle des changements intervenus dans la racine sucrière obtenue dans des conditions diverses, et des relations qui se révèlent entre les proportions respectives des principaux constituants.

Du dosage de la fécule dans les levures mélangées,

par FR. DEWALQUE.

(Communication faite à la séance de la Section de Louvain du 29 octobre 1896).

On sait que la fabrication de la levure a été introduite en Belgique depuis le régime de la nouvelle loi sur la fabrication des alcools (15 avril 1896). On peut obtenir cette levure en la cueillant à la surface des moûts troubles en fermentation (procédé viennois), tamisant la levure ainsi cueillie à travers des mailles très fines qui retiennent les sons et laissent passer les cellules de levure et quelques granules d'amidon lesquels peuvent se trouver parfois dans les moûts en fermentation. Un autre procédé, par aération de moûts clairs additionnés de levure, donne, après fermentation, un dépôt de levure complètement exempt de granules de matière amylacée.

La levure du procédé viennois peut donc, normalement, contenir quelques granules épars de la matière amylacée des grains employés pour la confection des moûts ; la levure du procédé aux moûts clairs ne contient jamais de matière amylacée.

Dans le commerce, on trouve, outre les levures pures, des levures dites *mélangées*, qui contiennent souvent un pourcentage considérable de fécule. La fécule est moins chère que la levure, se mêle assez bien à celle-ci et aide peut-être à sa conservation ; on comprend que, la

concurrence aidant, les fabricants soient amenés à produire des levures mélangées qui peuvent se vendre moins cher que les levures pures.

Un arrêté royal du 19 février 1894 a réglé fort sagement le commerce des levures. On tolère dans la levure pure, non mélangée, la présence d'une quantité de 2 à 3 % de matière amylacée « pouvant provenir d'une » saccharification incomplète des matières premières ou de l'emploi » d'ustensiles et appareils ayant précédemment servi à la fabrication de » levures mélangées ».

Toute levure contenant donc plus de 3 % de matière amylacée, est réputée mélangée et ne peut être vendue que sous l'étiquette conventionnelle de *levure mélangée*.

On voit qu'on peut trouver de la matière amylacée dans de la levure où, intentionnellement, on n'en a pas ajouté, et il est bon de savoir que, en été, moment où la fabrication est plus difficile, certains fabricants ajoutent de minimes quantités (1 %) de fécule pour faciliter le pressage de la levure au filtre-pressé. Seulement le fabricant doit veiller à rester au-dessous d'une teneur finale en fécule de 2 à 3 % au maximum, sous peine de voir ses levures passer dans la catégorie des levures dites mélangées.

Le dosage de la fécule s'impose donc, et les chimistes de l'Administration des denrées alimentaires, ressortissant du Ministère de l'Agriculture et des Travaux publics, ne se sont pas encore mis d'accord sur les procédés à employer pour ce dosage. Or les procédés sont bien nombreux, la plupart ne méritent aucune confiance, et il est utile d'attirer l'attention sur ce sujet dont l'importance est considérable, puisqu'une analyse consciencieusement faite, en suivant certain procédé, peut donner des résultats tout à fait différents de ceux obtenus en suivant d'autres procédés.

Un examen préalable de la levure au microscope indique l'absence ou la présence de granules de matière amylacée bien reconnaissable si l'on a pris soin de mélanger de l'eau iodée à la levure soumise à l'examen. Ce n'est que quand on trouve de la fécule au microscope qu'on soumet la levure à l'analyse pour la doser.

Voici divers procédés qui ont été recommandés et que nous allons citer pour montrer combien peu de confiance on doit leur donner :

a) Certains auteurs ont recommandé la numération des granules sous le microscope. Il est fort difficile de tenir la levure étendue en suspension homogène et de l'emprisonner sous épaisseur constante et les personnes les plus habituées ne peuvent pas répondre d'une erreur d'estimation de 5 % au moins, et la difficulté de faire une prise d'essai moyenne aussi minime comporte aussi des erreurs qui obligent à répéter l'essai sur quatre ou cinq prises d'essai différentes.

Dans ces conditions, on comprend que semblable manière de procéder ne puisse conduire à des résultats admissibles.

b) Certaine quantité de levure peut être traitée à l'eau bouillante pour transformer l'amidon qu'elle peut contenir en empois; on répète ce traitement à diverses reprises; on filtre, on concentre, puis on additionne d'alcool absolu. L'amidon est précipité, recueilli, desséché et pesé.

L'amidon n'est pas seul précipité en cette occurrence: il en est de même des dextrines, des pentoses, qui faussent complètement le résultat.

c) On prend un poids connu — 5 grammes par exemple — de levure qu'on délaie avec soin dans 250 c. c. d'eau; on laisse reposer une demi-heure. On répète ce traitement, puis le dépôt est lavé à plusieurs reprises par décantation, et, quand l'eau est claire, on recueille le dépôt, on sèche et on pèse.

Or ce précipité est loin de contenir uniquement l'amidon et on peut y déceler aisément quantité de levure, ce qui vient donner un résultat tout à fait inexact.

d) Un poids déterminé de levure est additionné d'eau et d'un cinquième de son poids d'acide salicylique. On fait ensuite bouillir pendant une demi-heure pour solubiliser, on laisse refroidir, on sature avec un peu d'ammoniaque, puis on examine la liqueur claire au saccharimètre Laurent.

De grandes incertitudes règnent au sujet du pouvoir rotatoire des produits dissous par l'acide salicylique et ce n'est pas l'amidon seul qui se dissout. Ce procédé ne mérite donc aucune confiance.

e) On propose aussi de solubiliser l'amidon par l'acide salicylique et d'invertir ensuite la dissolution claire, puis on dose par la liqueur de Fehling. Outre l'amidon, des pentoses, certaines matières azotées et de la cellulose même peuvent également se dissoudre sous l'influence de l'ébullition et agir sur la liqueur cuivrique, de sorte que la quantité de cuivre réduit laisse conclure à une quantité de glucose qui est toujours plus forte que celle qui correspond à l'amidon.

f) 5 grammes de levure sont mis avec 50 c. c. d'eau dans le flacon sous pression de Lintner et portés à 135-140° C. pour solubiliser l'amidon. Le liquide filtré est inverti par l'acide chlorhydrique; le glucose est ensuite dosé par la liqueur de Fehling.

Ce procédé nous a toujours donné des résultats trop élevés et Lintner lui-même dit ⁽¹⁾ que ce procédé, appliqué au dosage de l'amidon

⁽¹⁾ *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1898, p. 727.

dans les grains, donne des résultats de 5 à 6 % de matière amylacée en trop.

g) On suit encore un procédé tout aussi inexact qui consiste à traiter de la levure par de l'eau acidulée de 1 %, voire de 2 %, d'acide chlorhydrique d'une densité de 1.125, puis faire bouillir pendant vingt-quatre heures sous un appareil à reflux, filtrer et doser le sucre dissous par la liqueur de Fehling.

Or, sous l'action de l'eau acidulée, ce n'est pas seulement la matière amylacée qui se dissout et se saccharifie, d'autres substances se transforment en produits réduisant aussi la liqueur cuivrique et ce procédé permet de conclure à la présence de plusieurs pour cent de fécule dans une levure absolument pure.

Nous avons traité aussi de la même manière du papier à filtrer, de la cellulose pure, et avons obtenu assez de glucose pour conclure à 3 % de fécule dans ce papier qui n'en contenait pas trace.

h) Citons encore un procédé indirect, indiqué dans l'ouvrage de Bauer, et qui est aussi incorrect que les précédents. Hayduck a proposé depuis bien longtemps déjà de trouver la quantité de fécule ajoutée à la levure par un simple dosage d'humidité = n % par exemple.

On sait que la levure pressée pure normale contient 74 % d'eau et la fécule pressée dans les mêmes conditions en contient 36 %. Je prends un poids p de fécule qui contient x % de levure et y % de fécule, et dont l'humidité dosée est n %; on a alors les deux équations à deux inconnues :

$$x + y = p \text{ et } \frac{74}{100} x + \frac{36}{100} y = n,$$

qui, résolues, donnent

$$x = \frac{50}{19} n - \frac{18}{19} p,$$

si p est pris = à 10 grammes, $x = 2.63$, $n = 9.47$ et si on a une levure dont le degré d'humidité soit trouvé de

50 %, cette levure contient 36.8 de levure pure.

60	—	—	63.1	—
70	—	—	89.4	—
74	—	—	100	—

Or, s'il est vrai que la levure contient 74 % d'eau, il n'est pas moins vrai que cette levure normale perd très aisément à l'évaporation une certaine quantité d'eau et que, après une conservation de deux à trois jours, la levure peut ne plus contenir que 71-72 % d'eau, et parfois beau-

coup moins. Et ces différences laisseraient conclure à des proportions considérables de fécule!

i) Comme analyse indirecte, nous avons pensé à calculer la teneur en fécule par la teneur en cendres de la levure en litige. On sait, en effet, que la fécule ne laisse que des traces insignifiantes de cendres, tandis que la levure en donne beaucoup. Malheureusement, cette teneur en cendres nous a paru trop variable : nous avons depuis quelques années fait une vingtaine d'incinération de levures pures, la teneur moyenne trouvée est de 8.65 rapportée à de la levure bien séchée; la teneur minima que nous avons trouvée est de 7.82, la maxima 9.41, soit un écart de 1.59, plus du sixième de la teneur moyenne. C'est trop.

j) On voit que de tous ces procédés, aucun n'est acceptable, et cependant il en est plusieurs qui sont souvent suivis.

Le seul procédé qui nous ait donné d'assez bons résultats et que nous puissions recommander, est celui indiqué par Maercker dans son traité sur la fabrication de l'alcool. L'autorité de son auteur aurait dû le faire adopter depuis longtemps, à l'exclusion de tous les autres; notre communication à l'Association belge des chimistes n'a pas d'autre but que de les amener à ne pas employer d'autres procédés que celui du spécialiste allemand, quoiqu'il ne soit pas complètement exempt de causes d'erreurs. Mais, il n'y a rien de mieux, rien même d'aussi exact parmi les divers procédés connus.

Voici comment Maercker recommande d'opérer : On prend 10 grammes de la levure à examiner, on additionne de 100 c. c. d'eau, on délaie et on chauffe pendant vingt minutes à la température de 60-70° C. pour transformer la fécule en empois. On ramène à 60°, on ajoute 10 c. c. d'extrait de malt, puis on maintient la température à 60° pendant une demi-heure pour bien saccharifier l'empois. (L'extrait de malt est obtenu par 100 grammes de malt vert dans 500 c. c. d'eau et filtré.) Le liquide saccharifié par l'extrait est porté à 250 c. c.; on en filtre 200 qu'on chauffe après y avoir additionné 15 c. c. d'acide chlorhydrique de 1.125 de densité, et quand l'inversion est complète, on étend à 500 c. c. On prend alors 25 c. c. pour l'essai à la liqueur cuivrique comme d'habitude en tenant compte de la quantité réduite par les 10 c. c. d'extrait.

Nous concluons donc qu'avant de déclarer qu'une levure doit être rangée dans la catégorie des levures mélangées, qu'elle contient telle proportion de fécule, il faut être certain que le procédé utilisé pour le dosage ne prête pas à erreur et, en tous cas, on devra toujours indiquer, dans le procès-verbal, les détails du procédé suivi pour l'analyse.

Ajoutons aussi que l'on doit s'entendre sur la manière dont la teneur est indiquée. Sera-ce 1° en la rapportant à la levure telle qu'elle a été analysée, ou 2° en la rapportant à de la levure normale

à 74 % d'eau ou enfin, 3° à la levure complètement desséchée? Je crois que tout le monde sera vite d'accord pour écarter la teneur par rapport à une levure plus ou moins desséchée. Il y aurait des avantages à rapporter la teneur en fécule à la levure sèche, si ce mode de faire ne venait fausser complètement la notion de la tolérance des 3 % de fécule admis par la circulaire ministérielle.

Il est hors de doute que ces 3 % se rapportent à la levure telle qu'elle sort de la fabrique à 74 % d'eau, et ces 3 % de fécule se trouvent donc dans 26 % de levure sèche, soit une teneur de 11.6 % de fécule par rapport à la levure sèche, ce qui *apparaît* bien différent.

Je crois donc qu'il vaut mieux indiquer toujours la teneur trouvée de fécule en la rapportant à de la levure normale à 74 % d'eau. C'est Hayduck qui a donné ce chiffre de 74 %, qui, d'après nos recherches personnelles, est peut-être bien d'une unité trop élevé, mais puisqu'il a été accepté par d'autres, nous ne faisons nulle difficulté de l'admettre comme base. Et si la levure essayée ne contient plus, au moment de l'essai, les 74 % d'eau d'une levure normale. Il sera nécessaire alors de rechercher, par le calcul, le pourcentage en fécule rapporté à la levure normale correspondante au chiffre donné par l'analyse.

Dosage volumétrique du fer en solution chlorhydrique.

Une méthode oubliée,

par M. WILLENZ.

(Communication faite à la séance de la Section d'Anvers du 7 novembre 1898.)

Le meilleur dissolvant des minerais de fer étant l'acide chlorhydrique concentré, c'est en solution chlorhydrique, le plus souvent, qu'il y a lieu de doser le fer. Il est certain que de toutes les méthodes volumétriques proposées et généralement suivies, c'est la méthode au caméléon qui est la plus commode, la moins compliquée, la plus facile à exécuter, méthode d'autant plus précieuse qu'elle nécessite l'emploi d'une liqueur titrée qui trouve de nombreuses applications dans les laboratoires d'analyses. Malheureusement, elle ne se prête guère au dosage du fer en solution chlorhydrique, parce que l'on constate, à côté de la réaction principale, une réaction secondaire : décomposition du permanganate par l'acide chlorhydrique, avec mise en liberté de chlore. Ce dégagement de chlore libre tend à fausser les résultats en ce sens qu'on

emploiera un volume de permanganate plus grand qu'il n'est nécessaire pour oxyder tout le sel ferreux et qu'on trouvera, par conséquent, plus de fer que ne renferme réellement l'échantillon examiné.

D'après Ostwald (1), cette décomposition serait due à une action catalytique exercée par les sels de fer, car la réaction ne dépend pas seulement de la présence d'acide chlorhydrique et de permanganate. On peut, en effet, doser, par le permanganate, avec la plus grande exactitude, l'acide oxalique en solution chlorhydrique, sans que l'on constate la moindre trace de chlore mis en liberté.

Loewenthal et Lenssen (2) avaient constaté que la quantité de chlore dégagé est en raison directe de la quantité d'acide chlorhydrique. Après le titrage, il s'établit une sorte d'équilibre entre le chlore, l'acide chlorhydrique et l'oxyde ferreux, de sorte que toute nouvelle quantité de chlore serait liée par l'oxyde ferreux, toute nouvelle quantité d'oxyde ferreux se combinerait au chlore, mais toute nouvelle quantité d'acide chlorhydrique soustrairait l'oxyde ferreux à l'action subséquente du chlore. Si l'on titre donc une solution chlorhydrique de fer, il y a eu, à la fin de l'opération, une quantité de chlore mise en liberté, correspondant aux quantités d'acide chlorhydrique et d'oxyde ferreux en présence, et on emploiera dès lors plus de caméléon pour oxyder tout le fer de la solution. Mais si l'on introduit, dans la même liqueur, une nouvelle portion d'oxyde ferreux, on obtient des résultats plus exacts, parce que la quantité de chlore sera à peu près la même et il faudra moins de caméléon que dans le premier cas.

Fresenius (3) avait confirmé les observations de Loewenthal-Lenssen, et, se basant sur ces données, il recommande de procéder de la manière suivante : La prise d'essai est diluée à 250 c. c., dont on prélève 50 c. c. que l'on laisse couler dans une grande quantité d'eau — environ 1 litre — fortement acidifiée par l'acide sulfurique, et on titre. On ajoute à cette liqueur une nouvelle portion de 50 c. c. de la liqueur primitive et on titre une seconde fois. Les volumes de caméléon employés diffèrent assez considérablement, mais en répétant cette opération trois, quatre ou même cinq fois, on finit par obtenir des chiffres concordants.

Certes, en opérant de cette manière, on obtient des résultats presque exacts, mais on conçoit aisément combien cette manière de procéder est longue et fastidieuse, et il est douteux qu'elle jouisse d'une grande vogue.

(1) OSTWALD, *Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie*, p. 127.

(2) *Zeitschr. für anal. Chem.*, 1, 329, 1862.

(3) *Ibid.*, 1, 361, 1862.

On a donc cherché un autre moyen pour combattre l'action nuisible de l'acide chlorhydrique, et on a proposé d'additionner la liqueur ferrugineuse de certaines substances, capables de produire l'effet désiré. Zimmermann (1) recommande l'emploi de sulfate manganoux, et, effectivement, la présence de ce sel exclut tous les inconvénients précités.

Suivant M. le professeur DeKoninck (2), « l'influence de ce sel s'explique » probablement par la tendance qu'il a à former, avec le permanganate, » un sel manganique qui servirait d'intermédiaire entre le réactif et le » sel ferreux, ou encore par la formation momentanée de chlorure » manganique, par suite de l'absorption du chlore produit ».

C'est précisément l'addition de sulfate manganoux, en partie du moins, qui constitue l'originalité de la méthode dont il va être question, la méthode de C. Reinhardt.

On en cherchera vainement la description dans les ouvrages que l'on a l'habitude de consulter.

Mohr-Classen (*Titrimethode*, 6^e éd., 1886); Fresenius (*Traité d'analyse chimique*, 6^e éd. franç., 1891); Silva (*Traité d'analyse chimique*, 1891); De Koninck (*Traité de chim. anal. min.*, 1894); Crookes (*Selected Methods in Chemical Analysis*, 3^e éd., 1894); Medicus (*Maasanalyse*, 6^e éd., 1895); Sutton (*Volumetric Analysis*, 7^e éd., 1896); Fleurent (*Manuel d'analyse chimique*, 1898); Denigès (*Précis de chimie anal.*, 1898); Arth (*Recueil de procédés de dosage*, 1898); Winkler (*Maasanalyse*, 2^e éd., 1898); Schimpf (*Volumetric Analysis*, 1898) ne la mentionnent même pas, et Campredon (3), dans son important ouvrage tout récent, la traite en quantité négligeable et se contente de lui consacrer, en passant, une vingtaine de lignes à peine.

On voit donc que l'on peut parler, à juste titre, de « méthode oubliée », et on me permettra de la rappeler en quelques mots.

Je dirai tout d'abord que j'ai appris à la connaître, il y a trois ans environ, en feuilletant un petit opuscule allemand, très utile sous beaucoup de rapports, et dont il n'existe pas, pour autant que je sache, de traduction française : c'est le *Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien*, par A. Ledebur (4^e édit., 1895, p. 22).

Depuis cette époque, j'emploie de préférence la méthode en question et elle me donne des résultats parfaitement exacts et concordants. Je n'hésite pas à la recommander vivement, tant au point de vue de la rapidité d'exécution qu'au point de vue de l'exactitude, d'autant plus

(1) *Ber. d. deut. chem. Ges.*, 13, 779, 1884.

(2) *Traité de chim. anal. min.*, t. II, p. 365.

(3) *Guide pratique du chimiste métallurgiste et de l'essayeur*, 1898, p. 456.

que je l'ai contrôlée bien souvent, soit par une autre méthode volumétrique, soit par une méthode gravimétrique.

Il a été dit déjà que Reinhardt ajoute, à la solution ferrugineuse chlorhydrique, du sulfate manganoux, pour détruire l'action nuisible de l'acide chlorhydrique. Mais ce qui, à mon avis, rend la méthode éminemment favorable, c'est l'emploi d'un réducteur à action rapide : le chlorure stanneux.

D'un autre côté, comme il n'est pas possible de n'en ajouter exactement que la quantité nécessaire pour réduire tout le sel ferrique, on se trouve toujours en présence d'un excès de chlorure stanneux qui pourrait gêner l'opération, et, pour neutraliser cet excès, on ajoute du chlorure mercurique. Il se forme, de cette manière, du chlorure stannique et du chlorure mercurieux, tous deux inactifs vis-à-vis le permanganate. Le précipité de chlorure mercurieux est très minime lorsque le chlorure stanneux n'a pas été ajouté en trop fort excès, la liqueur ne perd rien de sa transparence et le terme du titrage, l'apparition de la teinte rosée, est très facile à saisir. Mais si l'on ajoute un notable excès de réducteur, le précipité de chlorure mercurieux, très volumineux, retarde quelque peu l'apparition du point final, et, dans ce cas, il convient de recommencer l'opération. C'est également en vue de faciliter l'examen du point final que Reinhardt préconise l'addition d'acide phosphorique ; il se produit, dans ces conditions, du phosphate ferrique incolore, et non du chlorure ferrique, dont la couleur jaune détermine, avec la couleur violette du permanganate, une teinte bâtarde, peu franche. Je ne considère pas cette addition d'acide phosphorique comme nécessaire, car en diluant convenablement la solution à titrer, la teinte du chlorure ferrique est tellement insignifiante qu'elle n'exerce aucune influence sur le terme du titrage.

La méthode nécessite donc, à côté d'une liqueur titrée de permanganate, les réactifs suivants :

1° Une solution de chlorure stanneux. Dissoudre 60 grammes d'étain granulé dans 250 c. c. d'acide chlorhydrique ($d. = 1.19$), diluer à 500 c. c., filtrer à travers l'amiante, ajouter à la solution filtrée 500 c. c. d'acide chlorhydrique ($d. = 1.12$) et 1 litre d'eau.

2° Une solution de chlorure mercurique saturée à froid ;

3° Une solution de sulfate manganoux. Dissoudre 200 grammes de sel cristallisé dans 1 litre d'eau et ajouter à cette solution 200 c. c. d'acide sulfurique concentré.

Lorsqu'on veut obtenir des résultats rigoureusement exacts, il faut, pour fixer le titre du caméléon, opérer, autant que possible, dans les mêmes conditions que le dosage proprement dit.

Je pars, à cet effet, d'un minéral de fer dont la teneur en fer a été

très exactement déterminée; j'emploie une hématite rouge dont la solution chlorhydrique est diluée de telle manière que chaque centimètre cube équivaut à 0^{gr},005 de fer.

Voici comment il faut opérer. On prélève 50 c. c. que l'on laisse couler dans un matras d'un litre de capacité environ et on porte à l'ébullition. Au moyen d'une burette, on ajoute le chlorure stanneux, que l'on verse d'abord par centimètre cube, et ensuite, lorsque la liqueur ferrugineuse tend à se décolorer, goutte à goutte, jusqu'à ce que la liqueur soit devenue incolore. On aura soin d'agiter vivement après chaque addition. De cette manière, on évite un trop grand excès de chlorure stanneux, et, en répétant l'opération, on sait la quantité de réducteur qu'il faudra ajouter. La réduction faite — ce qui demande deux minutes à peine — on ajoute 60 c. c. de solution de sulfate manganeux, 600 c. c. d'eau froide, et finalement 50 c. c. de solution de chlorure mercurique. La liqueur est alors prête à être titrée.

Pour doser, par ce procédé, le fer dans un minerai de fer, on opérera exactement de la même manière. On attaquera, suivant les cas, 0^{gr},5 à 1 gramme de minerai par 20 à 30 c. c. d'acide chlorhydrique concentré. L'attaque peut être faite dans le matras même dans lequel on fait la réduction et le titrage, car il n'est pas du tout nécessaire d'éliminer le résidu insoluble, si l'on a eu soin de calciner légèrement le minerai, pour détruire les matières organiques et les produits carbonés. Il va sans dire qu'il faut désagréger le résidu insoluble, lorsque le minerai n'est pas entièrement attaquable par l'acide chlorhydrique, mais ici aussi on peut se dispenser de séparer la silice mise en liberté.

BIBLIOGRAPHIE.

KESSLER, *Pogg. Ann.*, 95, 204, 1855.

REINHARDT, *Stahl und Eisen*, 4, 704, 1884.

Id. *Ibid.* 7, 584, 1889.

Id. *Chem. Ztg.*, 13, 323, 1889.

MIXER et DU BOIS, *Journ. Amer. Chem. Soc.*, 17, 405, 1895.

CADY et RUEDIGER, *Ibid.* 19, 574, 1897.

HAUFFE, *Chem. Ztg.*, 21, 894, 1897.

Action du cuivre sur le sulfhydrate ammonique,

par le Dr TH. CHANDELON.

(Communication faite à la séance de la Section de Liège du 12 novembre 1898.)

On sait la facilité avec laquelle s'altère une dissolution de sulfure ou de sulfhydrate ammonique. Absolument incolore au moment où on l'obtient par saturation de l'ammoniaque diluée par l'acide sulfhydrique, elle ne tarde guère à se colorer en jaune. Elle contient alors, à côté d'un excès de monosulfure, des quantités variables de polysulfure, d'hyposulfite, voire même, si la solution est ancienne, de sulfate ammonique.

Ce sulfhydrate coloré est utilisé couramment dans l'analyse; à part les quelques cas spéciaux où l'emploi d'un réactif incolore est de rigueur, son usage n'offre guère d'inconvénients sérieux. Il serait toutefois préférable, me semble-t-il, de se servir d'ordinaire de la dissolution incolore, en réservant le réactif coloré pour les cas particuliers où il est indiqué. A mon avis, la raison pour laquelle cette pratique n'est pas suivie, réside dans la difficulté que présente la conservation, à l'état incolore, d'une solution de sulfhydrate.

Au cours d'un travail n'ayant avec celui-ci que quelques points de contact, j'ai eu l'occasion d'observer un fait qui permet de décolorer et de conserver incolore, avec la plus grande facilité, une dissolution de sulfhydrate ammonique. L'étude de ce fait m'a de plus conduit à l'observation de quelques autres qu'il me paraît intéressant de faire connaître.

Une lame de cuivre plongée dans une dissolution jaune de sulfhydrate ammonique se recouvre instantanément d'un enduit noir. Cet enduit est adhérent et ne se détache pas de la lame, même par agitation, lorsque la dissolution n'est pas trop polysulfurée; il se détache au contraire en écailles qui, à leur tour, se réduisent en un dépôt pulvérulent, si la dissolution est riche en polysulfure. En même temps que cet enduit se forme, le liquide se décolore d'une façon progressive et, après un, deux ou trois jours, suivant sa teneur en polysulfure, on le trouve aussi incolore que de l'eau. Si, à partir de cet instant, on y introduit une nouvelle lame de cuivre, parfaitement décapée et bien brillante, on voit celle-ci y conserver son éclat, et cela d'une façon indéfinie, lorsqu'on prend soin de tenir le flacon bien fermé. Laisse-t-on, au contraire, le flacon ouvert, ou renouvelle-t-on fréquemment l'air qui s'y trouve en l'ouvrant à plusieurs reprises, on voit la lame de cuivre se ternir peu à peu, pour devenir finalement tout à fait noire; mais, le liquide reste incolore. En même temps, on remarque que les gouttelettes de liquide,

adhérentes à la paroi du flacon, sont jaunes. L'air a donc polysulfuré les parties avec lesquelles il se trouve en contact et le polysulfure, ainsi formé petit à petit, se réduit par le cuivre. On doit en conclure qu'une solution incolore, conservée à l'abri de l'air, c'est-à-dire dans un flacon rempli et bien bouché, se conservera incolore, même en l'absence de cuivre métallique : je conserve ainsi depuis plus d'un mois une solution incolore ; par contre, cette même solution, placée dans un flacon qu'elle ne remplit qu'au quart, est devenue jaune en quatre jours. En outre, j'en avais déduit aussi qu'un courant d'air énergique, traversant une solution incolore et dans laquelle se trouvait depuis plusieurs jours une lame de cuivre, restée brillante, noircirait rapidement cette dernière. Il n'en fut rien, même au bout de deux heures ; mais, cette même lame, retirée du flacon et exposée à l'air, devint complètement noire en quelques minutes.

Ce fait est à rapprocher de celui observé par Merz et Weith ⁽¹⁾, qui, ont vu l'acide sulfhydrique gazeux ne pas agir à la température ordinaire sur le cuivre, tandis que celui-ci noircit rapidement lorsque le courant gazeux est mélangé d'air.

Il faut donc, pour que le monosulfure puisse se polysulfurer, que l'air intervienne, mais il faut de plus qu'il intervienne en excès. C'est la nécessité de cet excès d'air qui explique pourquoi le cuivre maintient incolore une solution de sulfhydrate exposée fréquemment au contact d'air frais. Il n'y a jamais, en effet, que la petite quantité de liquide adhérente à la paroi supérieure du flacon qui se trouve en réalité en présence d'un excès d'air ; et, par suite, il ne se forme que très peu de polysulfure chaque fois.

La persistance de l'éclat de la lame au sein de la solution décolorée prouve par elle-même qu'il n'y a pas attaque du cuivre par le monosulfure. J'ai tenu cependant à vérifier le fait par l'analyse.

Une dissolution incolore et dans laquelle se trouvait depuis plusieurs jours une lame de cuivre brillante, indiqua à l'analyse, le 23 septembre, une teneur de 2^{sr},434 H₂S par 100 c. c. ; le 6 octobre, soit quatorze jours plus tard, la teneur était de 2^{sr},460. A partir de cette date, j'utilise cette dissolution comme réactif : le cuivre se ternit peu à peu, et, le 27 octobre, l'analyse indique une teneur de 2^{sr},289 H₂S pour 100 c. c.

Un point, qu'il ne m'était pas possible de perdre de vue, était d'examiner si les dissolutions de sulfhydrate ammoniacal décolorées par le cuivre n'avaient pas dissous un peu de ce métal. Je crus nécessaire de faire cette recherche sur des solutions de titres différents et d'en employer chaque fois un volume relativement considérable, soit $\frac{1}{4}$ de litre.

(1) MERZ et WEITH, *Berichte d. d. chem. Gesellsch.*, t. 13, a, p. 718. 1880.

Le procédé opératoire consistait dans la filtration, l'évaporation à siccité, le traitement du résidu, soit par l'acide chlorhydrique bromé, soit par l'eau régale, nouvelle évaporation à siccité et dissolution du résidu dans un peu d'eau acidulée d'acide chlorhydrique. Cette dernière solution était essayée, d'une part par l'ammoniaque et, d'autre part par le ferrocyanure potassique.

Une solution décolorée de sulfhydrate ammonique titrant $0^{\text{sr}},8318$ H^2S par 100 c. c. et une autre titrant $2^{\text{sr}},460$ n'avaient pas dissous de cuivre; tandis qu'une solution titrant $4^{\text{sr}},159$ en avait dissous des traces. Les deux réactions, surtout celle par le ferrocyanure, étaient nettement appréciables.

Ce résultat partiellement contradictoire à l'opinion admise, que le sulfhydrate ammonique dissout des traces de sulfure de cuivre, m'engagea à rechercher s'il n'y avait pas une différence, au point de vue de la solubilité dans le sulfure ammonique, entre le sulfure de cuivre précipité et celui qui s'est déposé sur la lame de cuivre.

A 1 litre de chacune des deux solutions ci-dessus, incolores et exemptes de cuivre, j'ai ajouté du sulfure de cuivre, fraîchement précipité et lavé. Après agitation et repos de vingt-quatre heures, j'en ai filtré de chacune un quart de litre, qui a été traité par le procédé ci-dessus décrit en vue de la recherche du cuivre. Toutes deux en avaient dissous des traces; mais toutes deux aussi s'étaient teintées de jaune et cette coloration était visible dès l'instant où le sulfure s'était déposé. Je crus pouvoir en déduire qu'une faible partie du sulfure cuivrique avait cédé du soufre en passant à l'état de sulfure cuivreux. Il était dès lors probable que le polysulfure produit était la cause de la dissolution des traces de cuivre. Or, s'il en était réellement ainsi, du cuivre métallique ajouté à ces dissolutions devait, en réduisant le polysulfure, précipiter le sulfure de cuivre maintenu en solution. Un quart de litre de chacune de ces solutions, tenant en suspension le sulfure de cuivre précipité, fut filtré et traité par le cuivre métallique, puis, après décoloration complète, filtré et traité en vue de la recherche du cuivre. Je ne parvins pas alors à y découvrir la moindre trace de ce métal.

De tout ce qui précède, je me crois autorisé à conclure que :

1° Le cuivre métallique est un excellent moyen de décolorer et de maintenir incolore la solution de sulfhydrate ammonique. Il suffit de remplacer la lame de cuivre quand elle s'est ternie, pour conserver la dissolution complètement exempte de polysulfure;

2° Que les dissolutions ainsi décolorées sont exemptes de cuivre, si leur teneur en H^2S n'est pas supérieure à 4 grammes par 100 c. c.

Avant de terminer, je crois utile d'ajouter que j'ai essayé l'action décolorante du cuivre sur les sulfures sodique et potassique polysulfurés. De telles solutions, contenant approximativement $2^{\text{sr}},3$ H^2S par

100 c. c. ne sont décolorées que d'une façon très lente, même à chaud. (B. M.). Pas plus que le sulfhydrate ammonique de même teneur, elles ne dissolvent de cuivre.

Enfin, j'ai essayé la décoloration du sulfhydrate ammonique par le plomb, le fer, l'étain et le mercure.

Le plomb et le fer peuvent séjourner pendant des mois dans du sulfure jaune, sans décolorer celui-ci et sans se convertir en sulfure.

L'étain décoloré d'une façon très lente : un essai commencé au milieu de septembre est seulement à peu près incolore en ce moment ; quant au métal, il s'est recouvert d'un enduit noir.

Le mercure décoloré plus vite que l'étain, mais beaucoup plus lentement que le cuivre ; il se forme un dépôt pulvérulent de cinabre.

. . .

LE CUIVRE COMME RÉACTIF DU POLYSULFURE DANS LE SULFURE AMMONIQUE.

J'ai recherché jusqu'à quel point le cuivre métallique pourrait déceler la présence de faibles quantités de polysulfure dans le sulfure ammonique.

Quatre gouttes d'une solution de sulfure jaune, titrant environ $25^{r},5$ de H_2S par 100 c. c. sont ajoutées à 50 c. c. de la même solution préalablement décolorée et dans laquelle se trouvaient, depuis plusieurs jours, quelques copeaux de tournure de cuivre, parfaitement brillants. Quatre heures après l'introduction des quatre gouttes de sulfure jaune, la tournure était noircie.

Cette sensibilité de réaction m'a permis de constater qu'il se forme toujours des traces de polysulfure, lorsqu'on sature de l'ammoniaque diluée par un courant d'acide sulfhydrique. En effet, une telle dissolution, placée dans un flacon bien rempli et bouché, noircit la tournure de cuivre en quelques heures.

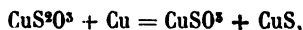
On pourrait supposer que l'acide sulfhydrique qui existe en excès dans semblable solution est la cause du noircissement du cuivre. Il n'en est rien : une solution aqueuse saturée d'acide sulfhydrique reste sans action sur une lame de cuivre décapée, du moins dans les premières heures ; à la longue, le cuivre se ternit légèrement par places. Si la solution est acidulée d'acide sulfurique (10 : 200 en volume), le cuivre résiste encore davantage.

. . .

LE CUIVRE COMME RÉACTIF DES THIONATES DANS L'HYPÓSULFITE SODIQUE.

Ayant plongé une lame de cuivre dans une solution aqueuse (8 %) d'hyposulfite sodique, vendu sous la rubrique « chimiquement pur »,

j'ai vu la lame se ternir peu à peu et se recouvrir, en vingt-quatre heures, d'un enduit noir, très adhérent, d'un bel éclat métallique. La dissolution étant exempte de sulfure, je pensai d'abord à une transformation lente de l'hyposulfite en sulfite, avec formation de sulfure de cuivre :



et, pour vérifier la chose, j'ajoutai, après quelques jours, une nouvelle lame de cuivre, parfaitement décapée. A ma grande surprise, celle-ci conserva son brillant, et elle le possède encore aujourd'hui, tout aussi intact, bien qu'elle se trouve dans la dissolution depuis deux mois. Il me fallait donc rejeter l'hypothèse de la décomposition de l'hyposulfite et admettre la présence d'une impureté, sulfurant le cuivre. Ma pensée se porta sur les thionates. Ne pouvant me procurer dans le commerce ces divers sels et n'ayant pas, en ce moment, le loisir d'en préparer la série complète, je me suis borné à expérimenter le tétrathionate. On obtient rapidement, comme on sait, une solution de ce dernier en oxydant l'hyposulfite par l'iode. Une semblable dissolution, exempte d'iode libre et ne contenant plus que des traces d'hyposulfite, traitée par le cuivre métallique, a produit immédiatement l'enduit signalé plus haut et donné lieu, par la suite, à un dépôt abondant de sulfure de cuivre.

Le cuivre permet donc de constater la présence de traces de tétrathionate dans l'hyposulfite.

Il serait intéressant d'essayer l'action des di-, tri- et pentathionates, et de voir ensuite quels sont les corps qui ont pris naissance.

Je compe revenir ultérieurement sur ces divers points.

D'ici là, je crois pouvoir indiquer dès aujourd'hui quelques-unes des réactions de la solution de tétrathionate, sur laquelle le cuivre a épuisé son action.

Cette solution parfaitement limpide se trouble à l'air en donnant un dépôt ocreux, qui contient du soufre libre.

Chauffée, elle se trouble et donne à l'ébullition un précipité de sulfure de cuivre.

Traitée à froid par l'acide chlorhydrique dilué, elle se trouble, avec dépôt de soufre, mais on ne perçoit pas l'odeur d'acide sulfureux. Faite à chaud, cette réaction donne un dégagement très notable d'acide sulfureux, avec dépôt abondant de soufre.

Traitée par l'iode, elle s'oxyde avec production abondante de sulfate.

Traitée par le chlorure barytique, elle donne un précipité soluble en partie dans l'acide chlorhydrique avec dégagement d'acide sulfureux ; la partie insoluble est formée de sulfate barytique.

Ces réactions s'accordent avec l'hypothèse de la production de tri- ou de pentathionate; peut-être d'un mélange des deux. Je me réserve cependant de revenir ultérieurement sur ce point.

. . .

ANALYSE DU RÉSIDU DE LA FABRICATION DE L'ACIDE SULFHYDRIQUE.

Quand on prépare de l'acide sulfhydrique par réaction d'acide sulfurique dilué (1 : 10) sur du sulfure de fer en bâtons, on observe, lorsque l'appareil est épuisé, un dépôt noir. Ayant eu la curiosité d'examiner ce dépôt, j'y ai constaté la présence de sulfure de fer, de cuivre, d'arsenic, d'antimoine, de nickel et de cobalt.

La présence du cuivre provient de ce que les limailles de fer employées à la fabrication du sulfure contiennent un peu de limailles de cuivre. L'arsenic et l'antimoine proviennent probablement du soufre qu'ils souillent généralement. Quant au cobalt et au nickel, ils se rencontrent, le dernier surtout, en traces dans les fontes. Ces deux métaux n'existent, il est vrai, qu'en faibles proportions dans le résidu examiné, tandis qu'après le fer, c'est le cuivre qui y domine.

Sur le calcul du pouvoir calorifique des charbons par les résultats de l'analyse au creuset,

par le Dr D. DE PAEPE.

(Communication faite à la séance de la Section de Bruxelles du 15 octobre 1898.)

Le procédé Berthier, jadis très employé pour l'estimation de la valeur calorifique des combustibles, est aujourd'hui à peu près abandonné. Basé sur une hypothèse fautive, il ne saurait donner des résultats sérieux.

Le meilleur moyen de connaître le pouvoir calorifique d'un combustible quelconque, est évidemment de le soumettre à un essai calorimétrique dans un appareil approprié (1).

L'obus calorimétrique de M. Mahler (2) est un appareil extrêmement pratique et relativement peu coûteux, qui donne, dans ce but, les meilleurs résultats. L'essai, y compris la pesée initiale et le titre acidimétrique final, demande, au maximum, une heure.

(1) Pour la description des divers appareils employés dans ce but voir : *Pouvoir calorifique des combustibles*, par SCHEURER-KESTNER. Paris, 1896, Masson.

(2) J. MAHLER, Contribution à l'étude des combustibles. Détermination industrielle de leur pouvoir calorifique. Dans *Bul. de la Soc. d'encour. pour l'ind. nat.* Juin 1892, 4^e série, t. VII. p. 319 et suiv. Et *Errata*, id., p. 744.

On a cependant essayé de se rendre compte de la valeur calorifique des combustibles par des calculs basés sur l'analyse élémentaire ou sur l'analyse immédiate (analyse au creuset d'après Muck [1]).

L'ancienne formule de Dulong, basée sur l'analyse élémentaire, heureusement modifiée par M. Arth (2), donne de bons résultats. Cette formule est :

$$P = \frac{8080 C + 34500 \left(H - \frac{O}{8} \right) + 2162 S}{100}.$$

P = Pouvoir calorifique au kilogramme.

C = Teneur en *pour cent* de carbone.

H = Id. d'hydrogène.

O = Id. d'oxygène.

S = Id. de soufre.

M. Arth, dans sa notice, cite l'exemple de sept charbons. Il n'en donne pas l'analyse au creuset. Mais, d'après les chiffres de l'analyse élémentaire, nous pouvons conclure que les trois premiers charbons sont maigres ou demi-gras et que les trois suivants sont gras; le septième semble être un charbon oxydé. Voilà le tableau résumant les résultats obtenus par l'auteur (tableau I) :

TABLEAU I.

Dénomination des charbons.	Pouvoir calorifique à l'obus de M. Mahler.	Pouvoir calorifique calculé par la formule de M. Arth.	Différence.	Différence en p. c.
1. Houille d'Aiseau-Preles (Belgique)	8430	8340	+ 110	+ 1.33
2. — de Drocourt (France)	8363	8318	+ 153	+ 1.85
3. — de Montceau-les-Mines (France) . . .	8364	8337	- 27	- 0.32
4. — de Frankenholz (Bav. rhén.) (couche X).	8426	8274	- 152	- 1.80
5. — — — (couche VII).	8208	8229	+ 21	+ 0.25
6. — — — (couche I).	8083	7987	- 96	- 1.21
7. — de Montceau-les-Mines (couche I, près des affleurements)	7619	7509	- 110	- 1.44

Nota — Ces chiffres se rapportent aux charbons *secs*, mais non supposés privés de cendres.

(1) *Chem. Beiträge zur Kenntn. der Steinkohlen*, par MUCK. Bonn, 1876, pp. 12 et suiv., ou *Chemie der Steinkohlen*, par MUCK. 1891, p. 16.

(2) G. ARTH, Sur le calcul du pouvoir calorifique des houilles d'après la règle de Dulong. Dans *Bul. Soc. Ch. Paris*. Août 1895, 3^e série, t. XIII, p. 820.

La formule de M. Mahler, également basée sur l'analyse élémentaire, donne aussi de bons résultats (1). La voici :

$$P = \frac{8140 C + [34.500 H - 3000 (O + Az)]}{100}$$

(P, C, H et O ont la même signification que dans la formule de Dulong modifiée par M. Arth.)

Az = Teneur en pour cent d'azote.

M. Mahler, dans son étude, cite l'exemple de 44 combustibles d'origine végétale, parmi lesquels, à côté de quelques lignites, tourbes, bois et cokes, il y a 32 charbons, dont l'auteur donne l'analyse élémentaire *et l'analyse au creuset*, qui nous intéressent particulièrement, car nous limitons pour le moment notre sujet aux seuls charbons de houille de diverses espèces. Voici le tableau résumant, pour ces charbons, les résultats obtenus par M. Mahler (tableau II) :

TABLEAU II (2).

Dénomination des charbons. (L'ordre et les numéros sont ceux du tableau dressé par M. Mahler dans son mémoire)	Pouvoir calorifique à l'obus de M. Mahler.	Pouvoir calorifique calculé par la formule de M. Mahler.	Différence.	Différence en p. c.
1. Anthracite de Pittville (Pensylvanie) . . .	8256	8450	+ 194	+ 2.35
2. — de la Murre	8216	8172	- 44	- 0.55
3. — de Hay Duong (Tonkin)	8042	8152	+ 110	+ 1.35
4. Houille anthraciteuse de Kebao	8457	8417	- 40	- 0.45
5. — — de Commentry . .	8436	8361	- 75	- 1.10
6. — — de Blanzv	8434	8215	- 219	- 2.60
7. — — de la Grand-Combe. .	8540	8670	+ 130	+ 1.50
8. — — du Creusot.	8687	8712	+ 25	+ 0.30
9. — demi-grasse d'Anzin	8686	8767	+ 111	+ 1.30
10. — — de la Grand-Combe. .	8786	8832	+ 76	+ 0.85
11. — — de la Roche-la-Molière. .	8851	8681	- 170	- 1.90
12. — — d'Aniche.	8834	8688	- 146	- 1.65
13. — grasse d'Anzin	8574	8729	+ 155	+ 1.80
14. — — de Ronchamp	8797	8717	- 80	- 0.90
15. — — de Lens	8826	8813	- 13	- 0.15

(1) J. MAHLER, *loc. cit.*, p. 358.

(2) Les nombres que nous donnons dans notre *Tableau II* sont ceux que nous

TABLEAU II (suite).

Dénomination des charbons. (L'ordre et les numéros sont ceux du tableau dressé par M. Mahler dans son mémoire.)	Pouvoir calorifique à l'obus de M. Mahler.	Pouvoir calorifique calculé par la formule de M. Mahler.	Différence.	Différence en p. c.
16. Houille grasse de Carmaux.	8639	8611	- 28	- 0.30
17. — — de la Roche-la-Molière. . .	8867	8788	- 79	- 0.90
18. — — de Saint-Étienne.	8857	8829	- 28	- 0.30
19. — — de Portes (Gard).	8764	8451	- 313	- 3.45
20. — à gaz de Béthune.	8668	8710	+ 42	+ 0.50
21. — — de Lens.	8749	8758	+ 9	+ 0.10
22. — — de Firminy.	8573	8601	+ 28	+ 0.35
23. — — de Montrambert.	8598	8494	- 104	- 1.20
24. — — de Commentry.	8408	8644	+ 236	+ 2.80
25. Cannel de Wigan.	8768	8986	+ 218	+ 2.45
26. Cannel coal Niddrie.	8131	8800	+ 369	+ 4.40
27. Houille flambante ligniteuse de Montvic. .	8570	8465	- 105	- 1.20
28. — — de Blanzv. . .	8341	8382	+ 41	+ 0.50
29. — — de Blanzv (puits St ^e . Eugénie). . .	8301	8397	+ 96	+ 1.10
30. — — de Decazeville. .	083	8197	+ 114	+ 1.40
31. — — de Decazeville (Tramont). . .	7837	7862	+ 25	+ 0.30
44. — oxydée de Blanzv.	7852	7918	+ 66	+ 0.85

Nota. — Les chiffres ci-dessus se rapportent aux charbons supposés privés d'eau hygroscopique et de cendres, c'est-à-dire au kilogramme de matière combustible de ces charbons. Ce sont les chiffres expérimentaux $\times \frac{100}{100 - (\text{eau} + \text{cendres})}$. De cette façon, ces données sont bien comparables entre elles.

avons trouvés dans le grand tableau du travail de M. Mahler (*loc. cit.*, pp. 354 et 355. *Tableau II : Composition et pouvoir calorifique des combustibles solides d'origine végétale*); mais dans bon nombre de cas, nous les avons plus ou moins modifiés. Et voici pourquoi.

Ayant remarqué quelques erreurs dans le *Tableau II* de M. Mahler, erreurs dont il n'était nullement fait mention dans l'*Errata* publié quatre mois après, nous nous sommes astreints au travail fastidieux de recalculer, d'après les *Documents justificatifs, résultats des observations analytiques et calorimétriques*, dont l'auteur fait

Tous les échantillons du tableau ci-dessus, sauf les quatre premiers et les deux cannels (n^{os} 25 et 26), sont d'origine française.

Les différences entre la valeur calculée d'après la formule de M. Mahler et la valeur réelle sont généralement minimales : pour les charbons maigres, demi-gras et gras, dont la teneur en matières volatiles, calculée

suivre son mémoire (*loc. cit.*, pp. 373 et 374), toutes les données de ce tableau.

Nous y avons ainsi découvert de nombreuses erreurs. Comme nous nous servons des nombres de M. Mahler pour étayer nos conclusions, nous voulons citer ici les motifs des modifications que nous avons apportées à ces nombres.

Pour le n^o 1 du *Tableau II*, le chiffre indiquant aux *Documents justificatifs* le gain en poids du tube à C⁰, pour une combustion de 0^{gr},500 de charbon est 1^{gr},683. Ce chiffre est impossible, car il fournirait un pour cent de C supérieur à 100 — (eau + cendre + hydrogène); et il faut encore une place pour O + Az. En supposant le chiffre 1^{gr},585, il y a concordance avec la teneur en C (86,456 %) indiquée au *Tableau II*. Il y a donc une erreur d'impression aux *Documents justificatifs*.

Pour le n^o 3, le « pouvoir calorifique observé » indiqué au *Tableau II*, 7533, ne correspond pas avec les chiffres des *Documents justificatifs*. Si l'on prend ces chiffres, on arrive à un « pouvoir calorifique observé » de 7458. Nous avons essayé d'obtenir le nombre 7533, en modifiant un chiffre dans une des données des *Documents justificatifs* relatifs à ce cas; cela a été impossible; il eût fallu modifier un chiffre dans deux données; or, en ce faisant, il est bien certain qu'on peut arriver à un nombre quelconque. Nous avons donc admis que le nombre du *Tableau II* était mal calculé et nous l'avons remplacé par le nombre 7458. Par conséquent nous admettons le nombre 8012 au lieu de 8121) comme « pouvoir calorifique abstraction faite de l'eau et des cendres », donnée qui est simplement calculée sur la précédente.

Pour le n^o 4, si l'on remplace au *Tableau II* le nombre 2,731 indiquant le pour cent de O + Az par le nombre 3271, indiqué à l'*Errata*, la somme de tous les postes de l'analyse élémentaire devient 100; on sait que l'O et l'Az — ce dernier n'ayant pas été dosé dans un essai spécial — sont comptés par différence. Mais alors que le *Tableau II* indique comme teneurs en eau et en cendres les nombres : 2.8 et 5.45 %, les *Documents justificatifs* indiquent 3.04 % d'eau et 4.40 % de cendres. Ces différences n'ont pas d'influence sur la teneur en C qui est exacte; mais la teneur en H 2.733 % indiquée au *Tableau II*, nombre obtenu d'après le gain en poids du tube à H²O notée aux *Documents justificatifs* et le pour cent d'eau indiqué au *Tableau II* (1), devient 2.707 %, si l'on ne se base que sur les données des *Documents justificatifs*; la teneur en O + Az devient dès lors 4.107 % (au lieu de 3.271 %), le nombre représentant le « pouvoir calorifique, abstraction faite de l'eau et des cendres », devient 8457 (au lieu de 8532) et le nombre représentant le « pouvoir calorifique, calculé d'après la formule de M. Mahler », devient 8417 (au lieu de 8531). Comme nous n'avons pas pu reconnaître ici d'erreur de transcription ou d'inversion d'un chiffre aux *Documents justificatifs*, nous avons admis les nombres modifiés comme plus haut.

Pour le n^o 6, nous avons remarqué que le nombre représentant le « pouvoir calorifique, abstraction faite de l'eau et des cendres », indiqué au *Tableau II* (8203) était inexact d'après les autres données de ce même tableau, et devrait être remplacé par le nombre 8454. Mais le nombre 7773, indiquant au *Tableau II* le « pouvoir calo-

sur le charbon supposé privé d'eau et de cendres, est inférieure à 25 % (de 2.75 % à 23.25 %, d'après les chiffres de M. Mahler), cette différence est moindre de 1 % dans neuf cas sur dix-neuf, de 1 à 2 % dans sept autres cas, de 2.35 %, 2.60 % et 3.45 % dans les trois derniers cas ; pour les charbons à gaz, cannels et houilles ligniteuses, dont la teneur

rique observé », dont nous déduisons le nombre 8454, est lui-même erroné, si l'on se base sur les *Documents justificatifs*, il doit être lui-même remplacé par le nombre 7754. Encore une fois, la différence ne peut s'expliquer ici par une interposition ou une erreur d'un chiffre aux *Documents justificatifs*. Nous avons donc admis ce nombre 7754 et, dès lors, pour le « pouvoir calorifique, abstraction faite de l'eau et des cendres », le nombre 8434. Le nombre 8203 était donc erroné, à deux titres.

Pour le n° 7, le nombre représentant le pouvoir calorifique calculé par la formule de M. Mahler, est bien 8670, comme il est indiqué à l'*Errata*, et non 8515 comme il se trouve mentionné au *Tableau II*.

Pour le n° 9, le nombre représentant au *Tableau II* la teneur en H (4.139 %) ne correspond pas avec le gain en poids du tube à eau indiqué aux *Documents justificatifs* (0^{sr},491 pour 0^{sr},500 de charbon mis à la combustion). Mais si l'on admet le nombre 0^{sr},193, alors le pour cent de H indiqué au *Tableau II* devient exact. Nous avons admis qu'il en était ainsi et que c'était aux *Documents justificatifs* qu'une erreur de transcription ou d'impression s'était glissée. Il est à noter que nous aurions très bien pu admettre le contraire ; mais ce qui nous a décidé, c'est qu'il suffit de changer un chiffre aux *Documents justificatifs* pour que la concordance s'établisse.

Pour le n° 11, le nombre indiquant au *Tableau II* le « pouvoir calorifique, abstraction faite de l'eau et des cendres » (8767) est inexact, eu égard aux autres données du même tableau, concernant ce charbon, données du reste conformes aux *Documents justificatifs*. Il faut le remplacer par le nombre 8851.

Pour le n° 12, la teneur en C, indiquée au *Tableau II* (85.937 %) ne correspond pas à l'augmentation en poids du tube à CO² (1^{sr},575 pour 0^{sr},500 de charbon mis à la combustion). Il faudrait admettre pour ce dernier chiffre 1^{sr},5755. La teneur en C devient donc 85.909 % et la teneur en O + Az 5 268 % (au lieu de 5 240 %). Cela a une influence sur le nombre représentant le « pouvoir calorifique calculé d'après la formule de M. Mahler », mais cette influence est si minime (8684 au lieu de 8688) qu'il ne vaut pas la peine de modifier ici le *Tableau II*.

Pour le n° 13, même remarque. La teneur en C indiquée au *Tableau II* (83.754) correspond à une augmentation en poids du tube à CO², pour 0^{sr},500 de charbon mis à la combustion, de 1^{sr},5355, alors qu'il est renseigné pour ce poste aux *Documents justificatifs* 1^{sr},535. ce qui correspond à une teneur en C de 83 717 %. Mais il y a une autre erreur ici : les *Documents justificatifs* indiquent une augmentation de poids du tube à H²O de 0^{sr},208, ce qui fait 4.500 % d'H, alors que le *Tableau II* renseigne 4.385 % d'H ; nous nous sommes assurés qu'on ne peut arriver à la concordance en modifiant un seul chiffre dans le nombre 0^{sr},208 ; nous en concluons à une erreur de calcul et nous admettons le nombre 4.500 comme pour cent d'H. La teneur en O + Az devient alors 5.683 % (au lieu de 5.761 %) et le « pouvoir calorifique calculé d'après la formule de M. Mahler » devient 8729 (au lieu de 8689).

Pour le n° 15, la teneur en C indiquée au *Tableau II* (87.736 %) est déduite d'une augmentation en poids du tube à CO², pour une combustion de 0^{sr},500 de

en matières volatiles varie entre 30 et 50 %, cette différence est inférieure à 1 % dans six cas sur treize, de 1 à 2 % dans quatre autres cas, de 2.45 %, 2.80 % et 4.40 % dans les trois derniers cas.

Nous ne parlerons pas des formules de MM. Scheurer-Kestner et

charbon, de 1^{er},6185; or, aux *Documents justificatifs* nous trouvons pour ce poste 1^{er},618, ce qui fait 87.709 % de C. De même la teneur en H du *Tableau II* est déduite d'une augmentation en poids du tube à H²O de 0^{er},2155, alors que les *Documents justificatifs* indiquent 0^{er},216, ce qui fait 4.689 % d'H (au lieu de 4.678 %). Enfin, au *Tableau II* nous trouvons 1.35 % de cendres, et aux *Documents justificatifs* 1.40 % de cendres. Toutes ces différences font passer la valeur du pour cent d'O + Az de 5.036 à 5.202. Le « pouvoir calorifique abstraction faite de l'eau et des cendres » devient 8826 (au lieu de 8839) et le « pouvoir calorifique calculé d'après la formule de M. Mahler » devient 8813 (au lieu de 8829).

Pour le n° 17, la teneur en C, calculée sur les *Documents justificatifs* est 85.746 % (au lieu de 85.636 % indiquée au *Tableau II*); la teneur en H est 4.606 % (au lieu de 4.628 % indiquée au *Tableau II*), si l'on se base sur le nombre indiquant aux *Documents justificatifs* l'augmentation en poids du tube à H²O. Mais si l'on admet, au lieu de ce dernier nombre (0^{er},214), le nombre 0^{er},215 et, à la place du nombre indiquant aux *Documents justificatifs* l'augmentation en poids du tube à CO² (1^{er},572), le nombre 1^{er},570, les chiffres du *Tableau II* sont justes (?). Dans le cas où l'on admet comme justes les nombres des *Documents justificatifs*, la teneur en O + Az devient 5.298 % (au lieu de 5.386 %) et le « pouvoir calorifique calculé d'après la formule de M. Mahler » devient 8792 (au lieu de 8788), différence trop minime pour qu'il vaille la peine de changer ici le *Tableau II*.

Pour le n° 19, la teneur en C, déduite des données des *Documents justificatifs* devient 78.182 % (au lieu de 78.240 % indiquée au *Tableau II*) et celle en H devient de même 4.376 % (au lieu de 4.370 % indiquée au *Tableau II*); celle en O + Az devient par suite 7.752 % (au lieu de 7.700 %) et le « pouvoir calorifique calculé par la formule de M. Mahler » devient 8451 au lieu de 8466 que l'on calcule d'après les données analytiques du *Tableau II*, et alors que le nombre indiqué à ce même tableau pour ce poste est 8452 (?). Pour le même n° 19, nous nous étions aperçu que le nombre représentant au *Tableau II* le « pouvoir calorifique abstraction faite de l'eau et des cendres » (8667) ne correspondait pas aux autres données de ce même tableau; il fallait le remplacer par le nombre 8466. Mais ayant alors fait appel aux données calorimétriques des *Documents justificatifs*, nous nous sommes aperçus que le nombre 7646, représentant au *Tableau II* le « pouvoir calorifique observé », et duquel nous avions déduit le nombre 8466, était lui-même erroné. Il faut le remplacer par le nombre 7915, et le « pouvoir calorifique abstraction faite de l'eau et des cendres » devient alors 8764. Il est vrai que si l'on substitue au nombre 2,98° C. représentant aux *Documents justificatifs* la « différence de température corrigée », par le nombre 2,88° C., on arrive au nombre 7648 pour le « pouvoir calorifique observé », très voisin de 7646. Nous avons admis la vérité des données des *Documents justificatifs*, donc les nombres 7915 et 8764... Mais que penser d'un tel nombre d'erreurs accumulées sur le même échantillon de charbon.

Pour le n° 25, la teneur en H est 5.000 % et non 5.060 % comme c'est indiqué

Meunier, de M. Cornu, de M. Ser, etc., qui donnent des résultats de 3 %, 10 % et 20 % trop élevés. Celles de M. Mahler et de M. Arth seules sont bonnes.

Mais l'analyse élémentaire est une opération longue et délicate, disons impraticable dans la technique analytique industrielle.

Il n'en est pas de même de l'analyse au creuset, qui se fait facilement et rapidement, même par un manœuvre quelque peu expérimenté.

La formule de O. Gmelin ⁽¹⁾ :

$$P = [100 - (\text{eau} + \text{cendres})] 80 - C(H^*O),$$

dans laquelle

P = pouvoir calorifique au kilogramme

et

C = un coefficient variable selon la teneur en eau ⁽²⁾,

au *Tableau II*. La teneur en O + Az devient 5.118 % (au lieu de 5.058 %) et le « pouvoir calorifique calculé d'après la formule de M. Mahler » devient 8986 (au lieu de 9011).

Pour le n° 28, la teneur en C est 79 473 % (au lieu de 79.378 % indiquée au *Tableau II*) et la teneur en H est 5.011 % (au lieu de 4.967 % indiquée au *Tableau II*); la teneur en cendres n'est que de 1.8 % (au lieu de 1.9 % indiquée au *Tableau II*); la teneur en O + Az devient donc 9.816 % (au lieu de 9.855 %). Le « pouvoir calorifique abstraction faite de l'eau et des cendres » devient 8341 (au lieu de 8350) et le « pouvoir calorifique calculé d'après la formule de M. Mahler » devient 8382 (au lieu de 8364).

Pour le n° 29, le « pouvoir calorifique observé », déduit des données des *Documents justificatifs* est 7513 (au lieu de 7486 comme il est indiqué au *Tableau II*); le « pouvoir calorifique abstraction faite de l'eau et des cendres » devient alors 8301 (au lieu de 8270).

Et pour le n° 31, la teneur en H, d'après les *Documents justificatifs*, est 5.336 % (au lieu de 5.425 % indiquée au *Tableau II*); la teneur en O + Az devient 15.011 % (au lieu de 14.922 %) et le « pouvoir calorifique calculé d'après la formule de M. Mahler » devient 7862 (au lieu de 7897).

En terminant cette liste, nous nous permettons de dire qu'il est profondément regrettable de trouver de telles et de si nombreuses erreurs dans un travail comme celui de M. Mahler. Diverses conclusions que tire l'auteur, notamment celle que le pouvoir calorifique du charbon est *toujours* inférieur à la somme des pouvoirs calorifiques du C et de l'H qu'il contient, sont inexactes, d'après ses propres données expérimentales, convenablement calculées.

⁽¹⁾ Citée dans *Guide pratique du chimiste métallurgiste, etc.*, par L. CAMPREDON, Paris, 1898, Baudry et C^{ie}, p. 192.

⁽²⁾ 4 pour une quantité d'eau inférieure à 3 %.

6	—	—	—	comprise entre 3	et 4.5 %.
12	—	—	—	4.5	et 8.5 %.
10	—	—	—	8.5	et 12 %.
8	—	—	—	12	et 20 %.

ne donne que des résultats erronés à 4 à 6 % près en plus ou en moins.

Récemment, M. Goutal (1) a proposé la formule plus rationnelle :

$$P = \frac{8150 C + AM}{100},$$

dans laquelle

P = pouvoir calorifique au kilogramme,

C = teneur en *pour cent* de carbone fixe (= coke — cendres),

M = teneur en *pour cent* de matières volatiles (= 100 — [coke + eau]),

et

A = un coefficient variable selon la teneur en matières volatiles,

A = 13,000 pour M = 2 à 15

A = 10,000 id. 15 à 30

A = 9,500 id. 30 à 35

A = 9,000 id. 35 à 40

Les chiffres, peu nombreux du reste, que donne M. Goutal, dans son travail, en comparaison avec ceux obtenus à l'obus de M. Mahler, sont très satisfaisants. La variation reste dans les limites indiquées plus haut pour les formules basées sur l'analyse élémentaire (2).

(1) E. GOUTAL, Détermination du pouvoir calorifique des combustibles. Dans *Revue de chimie industrielle*. Mars 1896, t. VII, p. 65.

(2) A propos des chiffres, cités par M. Goutal dans son article ci-dessus indiqué, relatifs à l'application de sa formule, nous tenons à faire remarquer que pour la plupart, ils ne sont pas exacts.

L'auteur dit, dans son travail, que les charbons qu'il cite comme exemples sont ceux dont il a fait l'analyse à l'École des Mines (de Paris), pendant le cours de l'année 1891 et « dont le pouvoir calorifique était en même temps très exactement déterminé par M. Mahler dans l'excellent calorimètre qui porte son nom ». Les noms des vingt et un charbons et les nombres indiquant leur pouvoir calorifique à l'obus de M. Mahler, cités par M. Goutal, correspondent du reste entièrement avec vingt et un des trente-deux échantillons cités par M. Mahler dans le mémoire dont il a été question plus haut. Il s'agit donc bien des mêmes échantillons. M. Mahler dit du reste, dans son travail (*loc. cit.*, p. 319), que M. Goutal, chimiste à l'École des Mines, lui a prêté son concours pour la partie analytique.

M. Goutal aurait dû, nous semble-t-il, citer, dans son article, les chiffres de l'analyse au creuset sur lesquels il se base. Mais nous les trouvons dans le mémoire de M. Mahler (*loc. cit.*, p. 335). Si, d'après ces chiffres, nous appliquons la formule de M. Goutal, nous arrivons à des nombres généralement différents de ceux qu'il cite lui-même et s'écartant plus que ces derniers des pouvoirs calorifiques réels.

Pour les nos 2 et 4 du *Tableau II* de M. Mahler, M. Goutal donne même des nombres inexacts pour le pouvoir calorifique réel (pouvoir calorifique observé).

D'un autre côté, si l'on applique la formule de M. Goutal aux onze échantillons non cités par lui, on constate que ces échantillons donnent de très grands écarts.

A l'appui de nos affirmations, citons :

Pour le n° 1 du tableau de M. Mahler, une différence entre le pouvoir calorifique

Nous avons voulu vérifier cette formule. Pour cela, nous avons opéré sur cinquante-huit échantillons de charbons de houille de tous pays (belges, français, allemands, russes, bulgares, anglais et américains) et d'espèces très différentes, à teneur en matières volatiles, sur le charbon supposé privé d'eau et de cendres, variant entre 11.80 et 47.45 %.

Nous avons pu ainsi nous convaincre que la concordance était loin d'être aussi constante que l'indiquaient les chiffres de M. Goutal, surtout pour les charbons à 30 % et plus de matières volatiles (sur le charbon supposé privé d'eau et de cendres).

Le tableau suivant rend compte de nos expériences (tableau III) :

calculé et le pouvoir calorifique réel de + 0.48 % devient une différence de + 0.13 % dans le tableau de M. Goutal.

Pour le n° 2, une différence de + 0.83 % devient — 0.75 %.

Le n° 3, donnant une différence de + 2.00 %, n'est pas cité.

Pour le n° 4, une différence de — 1.53 % devient — 0.70 %.

Le n° 5 est exact (différence de — 1.80 %).

Les n° 6, 7 et 8 sont exacts (différence maximum : — 0.76 %).

Le n° 9, donnant une différence de + 2.08 %, n'est pas cité.

Les n° 10 à 13, inclusivement, sont exacts (différence maximum : ± 1.20 %).

Le n° 14, donnant une différence de — 2.47 %, n'est pas cité.

Pour le n° 15, une différence de — 3.72 % devient + 0.65 %.

Le n° 16 est exact (différence : — 1.00 %).

Pour le n° 17, une différence de — 3.32 % devient + 0.50 %.

Pour le n° 18, une différence de — 3.62 % devient + 1.00 %.

Le n° 19 n'est pas cité (faible différence du reste : + 0.53 %).

Les n° 20 à 24, inclusivement, sont exacts (différence maximum : ± 0.97 %).

Les n° 25 et 26 (différence : — 0.40 % et + 2.00 %) ne sont pas cités.

Pour le n° 27, dernier cité, une différence de + 0.92 % devient — 0.65 %.

Enfin, les n° 28 à 31, inclusivement, et 44, quoique ne contenant que 30.10 %, 32.40 %, 36.10 %, 39.44 % et 32.60 % de matières volatiles (les n° 22 à 24 en contenant 30.48 %, 32.93 %, 37.40 % et 33.70 %), mais donnant des différences variant entre + 2.80 % (minimum) et + 9.90 % (maximum), ne sont pas cités.

Dans le relevé qui précède, nous n'avons tenu compte que des chiffres cités par M. Mahler dans son grand *Tableau II* (*loc. cit.*, p. 354 et 355), où M. Goutal aurait pu tout simplement puiser ses chiffres. Mais si nous y introduisons les modifications que nous avons reconnues nécessaires, d'après les données expérimentales de M. Mahler lui-même, — voir plus haut, note 2 (p. 281) — la concordance ne s'établit nullement, au contraire. Voici, pour être complet, ces modifications :

Pour le n° 3, la différence entre le pouvoir calorifique réel et le pouvoir calorifique calculé d'après la formule de M. Goutal, devient + 3.25 % (au lieu de + 2.00 %).

Pour le n° 4, cette différence devient — 0.65 % (au lieu de — 1.53 %).

Pour le n° 6, cette différence devient + 0.10 % (au lieu de — 0.20 %).

Pour le n° 15, cette différence devient — 3.57 % (au lieu de — 3.72 %).

Pour le n° 19, cette différence devient — 2.90 % (au lieu de + 0.53 %).

Pour le n° 28, cette différence devient + 2.70 % (au lieu de + 2.80 %).

Et pour le n° 29, cette différence devient + 4.00 % (au lieu de + 4.40 %).

TABLEAU III.

Dénomination des charbons.	Fau hygrosc.	Matières volatiles.	Carbone fixe.	Cendres.	Pouvoir calorifique à l'obus de M. Mahler.	Pouvoir calorifique calculé par la formule de M. Goutal.	Différence.	Différence en p. c.
1. Charbon belge (Marcinelle). . . .	P. C. 2.00	P. C. 41.00	P. C. 82.20	P. C. 4.80	8210	8130	- 80	-0.95
2. — — (Charleroi)	0.80	12.40	81.65	5.15	8040	8270	+230	+2.85
3. — — (Moustier)	0.75	12.25	77.90	9.10	7860	7940	+ 80	+0.90
4. — — (Fiesteau)	0.65	11.80	73.15	14.40	7340	7495	+155	+2.10
5. — — (mélange)	0.65	12.80	78.75	7.80	7980	8080	+100	+1.25
6. — — (Concorde)	0.50	12.85	78.60	8.05	7965	8080	+115	+1.45
7. — français (Anzin)	2.35	12.30	73.55	11.80	7320	7595	+275	+3.75
8. — belge (Boubier)	1.25	13.20	77.35	8.20	7855	8021	+165	+2.10
9. — — —	0.60	13.50	76.39	9.60	7890	7975	+ 85	+1.05
10. — — (Gosson-Lagasse) . .	0.80	14.00	75.50	9.70	7805	7975	+170	+2.20
11. — français (Rochebelle) . .	0.30	13.10	71.60	14.70	7375	7575	+200	+2.70
12. — — —	1.65	14.10	70.85	13.40	7480	7605	+125	+1.70
13. — américain (Pocahontas) . .	0.60	15.50	77.80	6.10	8140	7890	-250	-3.05
14. — français (Béthune)	1.25	15.25	73.30	10.20	7619	7500	-140	-1.85
15. — belge (Fiesteau)	1.20	15.90	73.65	9.25	7840	7590	-250	-3.20
16. — allemand (Bass. de la Ruhr)	0.80	16.50	74.80	7.90	7865	7745	-120	-1.50
17. — français (Anzin)	0.80	14.05	61.85	23.30	6500	6865	+365	+5.60
18. — allemand (Bass. de la Ruhr)	2.20	18.30	72.70	6.80	8000	7755	-245	-3.05
19. — belge (Flénu)	0.70	17.60	69.10	12.60	7380	7390	+ 10	+0.15
20. — allemand (Bass. de la Ruhr)	2.15	18.40	71.70	7.45	7885	7685	-200	-2.55
21. — belge (mélange)	1.00	21.00	65.65	12.35	7445	7450	+ 5	+0.05
22. — français (Nœux)	1.95	22.00	67.70	8.35	7695	7715	+ 20	+0.25
23. — allemand (mélange) . .	0.75	23.25	70.40	5.60	8125	8060	- 65	-0.80
24. — belge (mélange)	1.95	21.55	65.10	11.40	7530	7460	- 70	-0.95
25. — français (Courrières) . . .	1.30	22.70	67.75	8.25	7960	7790	-170	-2.10
26. — bulgare.	0.30	21.05	56.90	21.75	6730	6720	- 10	-0.15
27. — français (Drocourt)	1.00	24.30	64.55	10.15	7775	7690	- 85	-1.10
28. — allemand (Dudweiler) . . .	1.55	32.45	60.30	5.70	7785	7995	+210	+2.70
29. — anglais (mélange)	2.65	31.35	57.20	8.80	7030	7640	+610	+8.70
30. — — —	2.75	33.15	60.59	3.60	7675	8080	+405	+5.25

TABLEAU III (suite).

Dénomination des charbons.	Eau hygrose.	Matières volatiles.	Carbone fixe	Carbone.	Pouvoir calorifique à l'obus de M. Mahler.	Pouvoir calorifique calculé par la formule de M. Goutal.	Différence.	Différence en p. c.
31. Charbon anglais (mélange)	P. C. 4.60	P. C. 31.35	P. C. 56.80	P. C. 7.25	6955	7605	+ 650	+ 9.30
32. — — —	2.75	32.15	58.00	7.40	7540	7780	+ 240	+ 3.20
33. — russe (Sahorovski)	4.95	28.15	50.60	49.30	5905	6940	+1035	+17.55
34. — anglais (mélange)	3.30	31.05	55.60	40.05	6975	7480	+ 505	+ 7.25
35. — — —	3.05	32.75	57.50	6.70	7300	7795	+ 495	+ 6.80
36. — — —	4.65	31.55	54.00	9.80	6735	7400	+ 665	+ 9.90
37. — — —	4.45	35.15	58.50	4.90	7845	7900	+ 55	+ 4.10
38. — allemand (Bass. de la Sarre)	3.50	33.00	51.50	9.00	7040	7575	+ 535	+ 8.05
39. — — (Von der Heydt)	4.75	31.65	52.00	44.60	6600	7245	+ 645	+ 9.80
40. — — (Putlingen)	4.95	31.05	50.70	43.30	6270	7080	+ 810	+12.90
41. — — (Krautzgraber)	5.40	30.60	49.80	44.20	6445	6965	+ 520	+ 8.55
42. — — (Bass. de la Sarre)	3.20	31.25	51.60	7.75	7200	7720	+ 520	+ 7.20
43. — — —	3.60	33.60	53.45	9.35	6965	7550	+ 585	+ 8.40
44. — — —	2.20	36.50	56.95	4.35	7340	7925	+ 585	+ 7.95
45. — — (Maybach)	4.35	35.40	54.70	8.85	7635	7615	- 20	- 0.25
46. — — (Bass. de la Sarre)	6.00	34.65	53.70	5.65	7220	7665	+ 445	+ 6.15
47. — — —	6.30	34.70	53.65	5.35	7250	7670	+ 420	+ 5.80
48. — anglais (mélange)	7.85	30.40	46.60	45.15	6000	6685	+ 685	+11.40
49. — allemand (Von der Heydt)	2.85	32.85	49.60	14.70	6835	7150	+ 315	+ 4.60
50. — — (Loui-senthal)	5.50	30.60	45.20	18.70	5775	6500	+ 815	+14.10
51. — — (Kochern)	2.60	35.40	51.55	10.45	6795	7385	+ 590	+ 8.70
52. — russe (Goubakho)	4.45	32.10	45.90	20.55	6255	6790	+ 535	+ 8.55
53. — américain (Hocking Valley)	6.15	35.20	50.10	8.55	6765	7250	+ 485	+ 7.20
54. — russe (Kizel)	4.65	33.25	47.20	17.90	6335	7005	+ 670	+10.60
55. — — —	4.90	32.50	43.55	22.05	6150	6640	+ 490	+ 7.95
56. — — (Goubakho)	3.90	34.10	44.50	17.10	6040	6900	+ 860	+14.80
57. — — (Donetz)	7.30	35.10	44.50	13.10	6290	6785	+ 495	+ 7.90
58. — — —	9.30	35.45	39.90	15.35	5960	6440	+ 480	+ 8.05

Nota. — L'ordre dans lequel les divers charbons ont été placés dans ce tableau et dans les suivants, est celui de la teneur en matière volatile, calculée sur le charbon supposé privé d'eau et de endres (voir tableau IV), croissante.

Comme on peut le voir, pour les charbons à teneur faible en matières volatiles (moins de 15 %), l'application de la formule donne des écarts constants *en plus* de 2 % environ, écarts qui atteignent en certains cas, 3.75, et même 5.60 %.

Pour les charbons dont la teneur en matières volatiles oscille entre 15 et 20 %, les écarts sont de 2 à 3 % environ *en moins*. Pour ceux où cette teneur se trouve comprise entre 20 et 25 %, la concordance est à peu près parfaite dans certains cas, mais il semble exister, en général, un écart de 1 % environ *en moins*.

Mais pour ceux où la teneur en matières volatiles dépasse 30 %, il y a constamment une différence *en plus* de 7 à 8 % environ. L'écart atteint, dans trois ou quatre cas, 13,14 et même 17.55 % en plus; d'un autre côté, pour les n^{os} 37 et 45, il y a une anomalie en sens contraire, aussi grande (1).

Nous avons vu (dans la note 2 de la page 287) que l'application de la formule de M. Goutal aux charbons étudiés par M. Mahler fournissait des résultats semblables. Dans le tableau IV (page 292), on trouvera ces résultats, pour les trente-deux échantillons de charbons cités plus haut (au tableau II).

D'un autre côté, nous avons rencontré, dans nos recherches bibliographiques, une notice de MM. W. Naves, M. Tuggart et W. Craver (2), où nous trouvons l'analyse au creuset et l'essai calorimétrique (au calorimètre de Hempel) de six charbons américains. Voici, d'après les chiffres de ces auteurs, les résultats que nous obtenons avec la formule de M. Goutal (tableau V, page 293).

De tout cela, il apparaît clairement qu'il suffit de modifier la valeur du coefficient A dans la formule de M. Goutal, pour rétablir l'équilibre.

Pour trouver cette valeur, nous avons calculé, d'après les données de nos essais, ce qu'elle était expérimentalement dans chaque cas. Et pour cela, nous ne nous sommes pas basés sur la teneur en matières volatiles

(1) Nous n'hésitons pas à considérer, dans ces quelques cas, nos propres expériences comme entachées d'erreur, car il semble impossible d'admettre que la composition de charbons de même type puisse varier dans de telles limites, le pouvoir calorifique étant évidemment fonction de la composition du combustible. Malheureusement, nous n'avons calculé nos résultats qu'après que tout le travail matériel, — considérable comme on peut s'en rendre compte, — fut entièrement terminé; et nous n'avions pas cru devoir conserver les échantillons. A l'avenir, quand nous rencontrerons encore de pareils écarts, nous éluciderons le problème.

(2) W. NAVES, M. TUGGART et W. CRAVER, Détermination du pouvoir calorifique de la houille, dans *Journal of Franklin Institute*. Traduit par M. L. Campredon (sans plus ample indication bibliographique), dans *Revue de chimie industrielle*. Juillet 1896, t. VII, p. 200.

TABLEAU IV.

N ^o d'ordre. (Teneur en matières volatiles croissante.)	Numéro des échantillons dans le tableau II.	Pouvoir calorifique du charbon privé d'eau et de cendres à l'obus de M. Mahler.	Pouvoir calorifique calculé par la formule de M. Goutal.	Différence.	Différence en pour cent.
1	2	8216	8282	+ 66	+ 0.80
2	1	8256	8295	+ 39	+ 0.45
3	3	8042	8303	+261	+ 3.25
4	5	8456	8303	-153	- 1.80
5	4	8457	8403	- 54	- 0.65
6	6	8434	8440	+ 6	+ 0.10
7	7	8340	8473	- 67	- 0.75
8	8	8687	8656	- 31	- 0.33
9	12	8834	8731	-103	- 1.10
10	10	8756	8799	+ 43	+ 0.50
11	11	8851	8830	- 21	- 0.25
12	9	8656	8936	+180	+ 2.10
13	19	8764	8507	-257	- 2.90
14	15	8826	8310	-316	- 3.55
15	18	8857	8537	-320	- 3.60
16	13	8574	8545	- 29	- 0.35
17	16	8639	8352	- 87	- 1.00
18	17	8867	8571	-296	- 3.30
19	14	8797	8578	-219	- 2.45
20	20	8668	8717	+ 49	+ 0.55
21	21	8749	8720	- 29	- 0.35
22	25	8768	8735	- 33	- 0.40
23	28	8341	8582	+241	+ 2.70
24	22	8573	8582	+ 9	+ 0.10
25	23	8598	8614	+ 16	+ 0.20
26	44	7352	8631	+779	+ 9.90
27	29	8301	8632	+331	+ 4.00
28	27	8570	8651	+ 81	+ 0.95
29	30	8083	8488	+405	+ 5.00
30	24	8408	8490	+ 82	+ 0.95
31	31	7837	8502	+665	+ 8.50
32	26	8431	8602	+171	+ 2.00

Nota. — Le pouvoir calorifique calculé d'après la formule de M. Goutal a été obtenu en prenant les valeurs de A, d'après le pour cent de matières volatiles du charbon tel quel, avec eau et cendres, comme l'indique M. Goutal.

TABLEAU V.

Dénomination des charbons.	Eau et cendres.	Matières volatiles.	Carbone fixe.	Pouvoir calorifique au calorimètre de Hempel.	Pouvoir calorifique calculé par la formule de M. Goutal.	Différence.	Différence en p. c.
1. New Pittsburgh A . .	P. C. 20.15	P. C. 39.92	P. C. 39.93	6175	6847	+672	+10.90
2. New Pittsburgh B . .	17.37	42.23	40.40	6445	7093	+678	+10.55
3. Lancaster	15.34	37.44	47.22	6703	7218	+515	+ 7.85
4. Brazil	15.24	34.49	50.30	6846	7204	+358	+ 5.25
5. Schelburn	17.73	38.82	43.45	6532	7035	+503	+ 7.70
6. Menus criblés . . .	26.35	31.11	42.44	5806	6413	+608	+10.35

et en carbone fixe des échantillons analysés, mais sur ces teneurs rapportées aux charbons supposés privés d'eau hygroscopique et de cendres; cela est évidemment beaucoup plus rationnel et permet une juste comparaison des divers charbons.

Le tableau VI indique les résultats que nous avons obtenus ainsi (pages 294 et 295) :

D'après les données expérimentales de M. Mahler, nous avons fait le même calcul de la valeur expérimentale de A, pour les trente-deux échantillons de charbons cités plus haut (tableau II). C'est ce que nous avons noté dans le tableau VII (page 296) :

D'après les données expérimentales de MM. W. Naves, M. Tuggart et W. Craver, nous avons fait le même calcul de la valeur expérimentale de A, pour les six échantillons de charbons cités plus haut (tableau V). C'est ce que nous avons noté dans le tableau suivant (tableau VIII).

TABLEAU VIII.

N° des échant. dans le tableau V.	Matières volatiles sur le charbon privé d'eau et de cendres.	Carbone fixe sur le charbon pri- vé d'eau et de cendres.	Pouvoir calorifi- que du charbon privé d'eau et de cendres.	Valeur expérimentale de A.	MOYENNE.
1	50.00	50.00	7733	7,320	7,507
2	51.10	48.90	7764	7,400	
3	44.20	55.80	7918	7,625	
4	40.70	59.30	8074	7,960	
5	47.20	52.80	7940	7,700	
6	42.30	57.70	7894	7,545	

TABLEAU VI.

Numéro des échantillons dans le tableau III.	Matières volatiles sur le charbon privé d'eau et de cendres.	Carbone fixe sur le charbon privé d'eau et de cendres.	Pouvoir calorifique du charbon privé d'eau et de cendres.	Valeur expérimentale de A.	Moyennes.
1	11.80	88.20	8840	13,730	14,800... Abstraction faite de 2 et 7, — qui paraissent sus- pects, — la moyenne de- vient 11,975, Nous admet- trons 12,000.
2	13.20	86.80	8850	11,180	
3	13.60	86.40	8720	12,380	
4	13.90	86.10	8640	11,680	
5	14.00	86.00	8720	12,290	
6	14.05	85.95	8715	12,240	
7	14.30	85.70	8525	10,770	
8	14.55	85.45	8675	11,750	
9	15.00	85.00	8785	12,400	
10	15.65	84.35	8720	11,790	
11	15.75	84.25	8675	11,490	
12	16.55	83.45	8805	12,120	
13	16.60	83.40	8725	11,630	
14	17.20	82.80	8630	10,930	
15	17.75	82.25	8755	11,560	10,880... Abstraction faite de 19, — qui paraît suspect, — la moyenne devient 11,040. Nous admettrons 11,000
16	18.05	81.95	8615	10,720	
17	18.50	81.50	8565	10,600	
18	20.10	79.90	8790	11,340	
19	20.30	79.70	8510	9,930	
20	20.40	79.60	8750	11,100	
21	24.25	75.75	8590	9,980	
22	24.55	75.45	8580	9,900	
23	24.80	75.20	8675	10,270	
24	24.90	75.10	8670	10,240	10,200
25	25.10	74.90	8800	10,740	
26	27.00	73.00	8635	9,940	
27	27.35	72.65	8750	10,380	

TABLEAU VI (suite).

Numéro des échantillons dans le tableau III.	Matières volatiles sur le charbon privé d'eau et de cendres.	Carbone fixe sur le charbon privé d'eau et de cendres.	Pouvoir calorifique du charbon privé d'eau et de cendres.	Valeur expérimentale de A.	Moyennes.
28	35.00	65.00	8395	8,840	Abstraction faite de 33, — sujet à caution, — la moyenne est 8,040. Nous admettons 8,000.
29	35.40	64.60	7940	7,560	
30	35.40	64.60	8195	8,280	
31	35.55	64.45	7890	7,430	
32	35.65	64.35	8365	8,750	
33	35.75	64.25	7500	6,340	
34	35.85	64.15	8050	7,870	
35	36.30	63.70	8090	7,990	
36	36.90	63.10	7870	7,400	
37	37.55	62.45	8380	8,760	
38	37.70	62.30	8010	7,790	Abstraction faite de 40 et 45, — qui sont suspects, — la moyenne devient 7,900
39	37.85	62.15	7890	7,460	
40	38.00	62.00	7680	6,940	
41	38.05	61.95	7980	7,700	
42	38.45	61.55	8035	7,980	
43	38.60	61.40	8000	7,760	
44	39.05	60.95	7860	7,440	
45	39.10	60.90	8500	9,040	
46	39.20	60.80	8170	8,200	
47	39.30	60.70	8205	8,290	
48	39.50	60.50	7790	7,240	Abstraction faite de 50 et 56, — qui semblent sus- pects, — la moyenne est 7 600.
49	39.85	60.15	8290	8,510	
50	40.40	59.60	7620	6,840	
51	40.70	59.30	7815	7,320	
52	41.15	58.85	8020	7,840	
53	41.25	58.75	7930	7,610	
54	41.35	58.65	7875	7,490	
55	42.75	57.25	8085	8,000	
56	43.20	56.80	7610	6,500	
57	44.10	55.90	7900	7,580	
58	47.45	52.55	7910	7,650	

TABLEAU VII.

N° d'ordre (Teneur en mat. vol. croissante.)	N° des échantillons dans le tableau II.	Matières volatiles sur le charbon privé d'eau et de cendres.	Carbone fixe sur le charbon privé d'eau et de cendres.	Pouvoir calorifique du charbon privé d'eau et de cendres.	Valeur expérimentale de A.	Moyennes.
1	2	2.75	97.25	8216	10,540	12,530 Abstraction faite des trois premiers, qui sont des anthracites et non des houilles, la moyenne devient 14,300.
2	1	3.00	97.00	8256	11,665	
3	3	3.15	96.85	8042	4,730	
4	5	3.30	96.80	8456	17,700	
5	4	5.20	94.80	8157	14,050	
6	6	6.00	94.00	8434	12,900	
7	7	6.70	93.30	8540	14,000	12,520
8	8	10.45	89.55	8687	13,300	
9	12	11.95	88.05	8834	13,500	
10	10	13.40	86.60	8755	12,680	
11	11	14.60	86.00	8851	13,160	11,000
12	9	14.10	85.90	8656	11,730	
13	19	19.30	80.70	8764	11,330	
14	15	19.50	80.50	8826	11,620	
15	18	20.85	79.15	8857	11,540	11,410
16	13	21.50	78.50	8574	10,120	
17	16	21.75	78.25	8639	10,400	
18	17	22.85	77.15	8867	11,290	
19	14	23.25	76.75	8797	10,930	9,630
20	20	30.40	69.60	8668	9,853	
21	21	30.80	69.20	8749	10,095	
22	25	31.65	68.35	8768	10,140	
23	28	31.95	68.05	8341	8,750	8,290
24	22	32.00	68.00	8573	9,470	
25	23	34.25	65.75	8598	9,460	
26	44	35.70	64.30	7852	7,325	
27	29	35.80	64.20	8301	8,570	8,290
28	27	37.05	62.95	8570	9,220	
29	30	39.40	60.60	8083	7,980	
30	24	39.95	60.05	8408	8,795	
31	31	41.25	58.75	7837	7,390	8,290
32	26	53.00	47.00	8431	8,680	

Abstraction faite des anthracites, où le carbone est probablement sous une forme allotropique autre que le carbone amorphe — hypothèse qui expliquerait les écarts —, pour une teneur en matières volatiles inférieure à 12 %, les essais de M. Mahler donnent une valeur moyenne de A de 14.300. Nous n'avions qu'un échantillon de cette catégorie; et encore

avait-il une teneur en matières volatiles bien voisine de 12 (11.80); il nous a donné 13.730 comme valeur de A. Nous admettons donc, pour les charbons à teneur en matières volatiles inférieure à 12 %, le chiffre rond de 14.000 comme valeur de A.

Pour une teneur en matières volatiles variant entre 12 et 15 %, les chiffres de M. Mahler conduisent à une moyenne de 12.520 pour la valeur de A (sur trois échantillons seulement). Nous avons trouvé 12.000 pour environ les mêmes proportions de matières volatiles (de 12 à 17 %) en opérant sur 12 échantillons. Nous admettons donc ce chiffre de 12.000 comme valeur moyenne en chiffres ronds de A.

Pour une teneur en matières volatiles de 19 à 23 %, la valeur moyenne de A, suivant les chiffres de M. Mahler, est de 11.000, comme nous l'avons trouvé nous-même pour une teneur en matières volatiles de 17 à 22 %.

Pour une teneur en matières volatiles variant entre 24 et 28 %, nous avons trouvé comme valeur moyenne de A, 10.200. M. Mahler n'a pas opéré sur des charbons de cette catégorie.

Mais, par contre, il a opéré sur des charbons à teneur en matières volatiles variant entre 30 et 35 %, alors que nous n'en avons pas eu à notre disposition. Les chiffres indiquent une valeur moyenne de A de 9.630. Ce nombre nous paraît trop fort. Par interpolation, vu les résultats que nous avons obtenus, M. Mahler et moi, sur les charbons à teneur en matières volatiles dépassant 35 %, nous admettons le nombre 9.400.

Jusqu'ici, la concordance est quasi parfaite. Mais pour les charbons à teneur en matières volatiles supérieure à 35 %, pour sept échantillons étudiés par M. Mahler, on trouve 8.290 comme valeur moyenne de A, tandis que nous trouvons 8.000 et 7.900, et même 7.600, pour les charbons dont la teneur en matières volatiles dépasse 40 %. Cette différence provient sans doute de ce que nous avons opéré sur des charbons quelque peu oxydés à l'air, *ce qui est général dans la pratique industrielle*, les charbons restant en tas à la fosse ou à l'usine, tandis que M. Mahler aurait opéré sur des échantillons frais.

Les six échantillons de MM. Naves, Tuggart et Craver, dont la teneur en matières volatiles varie entre 40.70 % et 51.10 %, nous ont du reste fourni, comme valeur moyenne de A, 7.507, chiffre très voisin de celui que nous avons déduit de nos essais (7.600).

Comme conclusion générale, nous proposons l'emploi de la formule de M. Goutal :

$$P = \frac{8150 C + AM}{100},$$

avec les valeurs suivantes de A.

Appelons M' la teneur en matières volatiles sur le charbon supposé privé d'eau et de cendres $M' = \frac{100 M}{(M + C)}$

$A = 14,000$	pour $M' = 2$	à 12
$A = 12,000$	id.	$= 12$ à 17
$A = 11,000$	id.	$= 17$ à 24
$A = 10,200$	id.	$= 24$ à 30
$A = 9,400$	id.	$= 30$ à 35
$A = 8,000$	id.	$= 35$ à 38
$A = 7,900$	id.	$= 38$ à 40
$A = 7,600$	id.	$= 40$ à 50

Si nous appliquons la formule ainsi modifiée à nos résultats, à ceux de M. Mahler et à ceux de MM. Naves, Tuggart et Craver, nous obtenons les chiffres indiqués aux tableaux IX, X et XI ci-après (pages 299 à 302).

Pour les valeurs de M' inférieures à 30 %, la concordance est très satisfaisante. Sur quarante-six échantillons étudiés, l'écart est inférieur à 1 % dans trente et un cas, compris entre 1 et 2 % dans douze autres cas, de 2.15 et 2.50 % dans deux autres cas ; enfin, dans un cas, il atteint 3.65 %, mais il s'agit d'une anthracite.

Pour des valeurs de M' comprises entre 30 et 35 %, l'écart est de 2.35 au maximum.

Mais pour les valeurs de M' supérieures à 35 %, quoique dans plus de la moitié des cas la différence soit inférieure à 2 %, elle atteint souvent 3 à 5 % et même dépasse ce chiffre dans quatre cas sur quarante-quatre cas étudiés.

Comme nous l'avons dit plus haut déjà, nous considérons ces écarts considérables, pour ceux portant sur des échantillons mis en expérience par nous, bien entendu, comme le résultat d'essais entachés d'erreurs.

Quoi qu'il en soit, nous croyons pouvoir conclure de l'ensemble de ces résultats, comparés à ceux obtenus avec les formules basées sur l'analyse élémentaire (voir tableaux I et II) que :

1° Pour une teneur en matières volatiles, calculée sur le charbon supposé privé d'eau hygroscopique et de cendres, inférieure à 35 %, la formule de M. Goutal, modifiée dans le sens que nous proposons plus haut, donne des résultats *du même ordre de précision* que les formules de Dulong modifiée par M. Arth et de M. Mahler. Les cas où l'erreur est moindre que 1 % sont même beaucoup plus nombreux.

2° Pour une teneur en matières volatiles, calculée sur le charbon supposé privé d'eau et de cendres, supérieure à 35 %, la précision diminue, mais reste encore, dans la grande majorité des cas, dans des limites inférieures à 5 %.

TABLEAU IX.

N° d'ordre des échantillons dans les tabl. III et VI.	Pouvoir calorifique, cal- culé par la formule de M. Goutal modifiée, du charbon tel quel.	Différence, avec le pou- voir calorifique réel, obtenu avec l'obus de M. Mahler (tabl. III.)	Même différence en pour cent.
1	8240	+ 30	+ 0.35
2	8140	+100	+ 1.20
3	7820	- 40	- 0.50
4	7375	+ 35	+ 0.50
5	7945	- 35	- 0.45
6	7950	- 15	- 0.20
7	7470	+150	+ 2.00
8	7890	+ 35	+ 0.45
9	7840	- 50	- 0.65
10	7835	+ 30	+ 0.40
11	7445	+ 70	+ 0.95
12	7465	- 15	- 0.20
13	8200	+ 60	+ 0.75
14	7655	+ 15	+ 0.20
15	7750	- 90	- 1.15
16	7910	+ 45	+ 0.55
17	6585	+ 85	+ 1.20
18	7940	- 60	- 0.75
19	7565	+185	+ 2.50
20	7870	- 15	- 0.20
21	7490	+ 45	+ 0.60
22	7760	+ 65	+ 0.85
23	8105	- 20	- 0.25
24	7505	- 25	- 0.30
25	7835	-125	- 1.60
26	6760	+ 30	+ 0.45
27	7740	- 35	- 0.45
28	7510	-275	- 3.50
29	7170	+140	+ 2.00

TABLEAU IX (suite).

N° d'ordre des échantillons dans les tabl. III et VI.	Pouvoir calorifique, cal- culé par la formule de M. Goutal modifiée, du charbon tel quel.	Différence, avec le pou- voir calorifique réel, obtenue avec l'obus de M. Mahler (tabl. III).	Même différence en pour cent.
30	7585	- 90	- 1.20
31	7435	+180	+ 2.55
32	7300	-240	- 3.20
33	6375	+470	+ 7.85
34	7015	+ 40	+ 0.55
35	7305	+ 5	+ 0.05
36	6915	+180	+ 2.70
37	7580	-265	- 3.40
38	7090	+ 80	+ 1.15
39	6770	+170	+ 2.60
40	6585	+315	+ 5.00
41	6475	+ 60	+ 0.95
42	7170	- 30	- 0.40
43	7040	+ 45	+ 0.65
44	7525	+185	+ 2.50
45	7230	-405	- 5.35
46	7115	-105	- 1.45
47	7115	-135	- 1.85
48	6200	+200	+ 3.35
49	6625	-210	- 3.10
50	6010	+235	+ 4.10
51	6890	+ 95	+ 1.40
52	6180	- 75	- 1.20
53	6755	- 10	- 0.15
54	6370	+ 35	+ 0.55
55	6020	-130	- 2.10
56	6250	+240	+ 4.00
57	6295	+ 5	+ 0.10
58	5945	5	- 0.25

TABLEAU X.

N ^o d'ordre des échantillons de M. Mahler dans les tabl. IV et VII.	Pouvoir calorifique, cal- culé par la formule de M. Goutal modifiée, du charbon privé d'eau et de cendres.	Différence avec le pou- voir calorifique réel, obtenu à l'obus de M. Mahler, calculé sur le charbon privé d'eau et de cendres (tableaux II, IV et VII).	Même différence en pour cent.
1	8340	+ 94	+ 1.15
2	8325	+ 69	+ 0.85
3	8335	+ 293	+ 3.65
4	8335	- 121	- 1.45
5	8455	- 2	- 0.02
6	8500	+ 66	+ 0.80
7	8540	+ 0	+ 0.00
8	8760	+ 73	+ 0.85
9	8850	+ 16	+ 0.20
10	8665	- 91	- 1.05
11	8630	- 161	- 1.80
12	8695	+ 39	+ 0.45
13	8700	- 64	- 0.75
14	8705	- 121	- 1.35
15	8745	- 112	- 1.30
16	8760	+ 186	+ 2.15
17	8770	+ 131	+ 1.50
18	8800	- 67	- 0.75
19	8810	+ 13	+ 0.15
20	8535	- 133	- 1.55
21	8535	- 214	- 2.45
22	8545	- 223	- 2.55
23	8550	+ 209	+ 2.50
24	8550	- 23	- 0.30
25	8580	- 18	- 0.20
26	8095	+ 243	+ 3.10
27	8095	- 206	- 2.50
28	8095	- 475	- 5.55
29	8055	- 28	- 0.35
30	8050	- 358	- 4.25
31	7925	+ 88	+ 1.10
32	7860	- 571	- 6.75

TABLEAU XI.

No d'ordre des échantillons de MM. Naves, Tuggart et Craver, dans les tabl. V et VIII.	Pouvoir calorifique, cal- culé par la formule de M. Goutal modifiée, du charbon tel quel.	Différence avec le pou- voir calorifique réel, obtenu au calorimètre Hempel (tabl. V).	Même différence en pour cent.
1	6288	+ 113	+ 1.85
2	6502	+ 87	+ 1.35
3	6694	- 7	- 0.10
4	6721	- 125	- 1.90
5	6492	- 40	- 0.60
6	5823	+ 17	+ 0.30

REVUE DES JOURNAUX

A. — CHIMIE GÉNÉRALE.

134. — Les perborates, par S. TANATAR. (*Zeits. physik. Chem.*, **26**, 132, 1898, par *Journ. Soc. Chem. Ind.*, **17**, 881, 1898.)

Le perborate sodique se produit en électrolysant une solution concentrée d'orthoborate sodique, ou encore plus facilement en ajoutant 120 c. c. d'eau oxygénée à 3 % à une solution de 20 grammes de borax et 4 grammes de soude caustique dans un peu d'eau.

Après quelque temps, il se sépare, à froid, des cristaux peu solubles de $\text{NaBO}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$.

Les cristaux sont jetés sur un filtre, lavés à l'alcool et l'éther. 20 grammes de borax fournissent 15 grammes de perborate. Celui-ci est tout à fait stable à l'état sec, mais se décompose en solution, surtout à chaud, avec mise en liberté d'oxygène. Vis-à-vis du permanganate, il se comporte comme l'eau oxygénée. Le composé ammoniacal, $\text{NH}_4\text{BO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, prend naissance par un procédé analogue, mais, étant beaucoup plus soluble dans l'eau, il doit être précipité par l'alcool.

Les perborates sont des agents oxydants très énergiques; ils doivent avoir le pas sur l'eau oxygénée, par suite de leur stabilité plus grande et d'une richesse en oxygène actif — 40 et 46 % — plus forte.

M. W.

B. — CHIMIE ANALYTIQUE.

135 — Simplification des calculs d'analyse par l'emploi de volumes normaux correspondant aux prises d'essai rationnelles, par M. MONHAUPT. (*Chem. Ztg.*, **22**, 806, 28/9 1898.)

L'auteur emploie, pour prélever la prise d'essai dans le dosage du chlorure potassique dans les eaux mères, une pipette jaugée à 30^{cc},56. Le facteur qui sert à passer des poids de K^2PtCl_6 à celui de KCl correspondant étant 0.3056, le poids de K^2PtCl_6 obtenu en opérant sur 30^{cc},56 ou le sur $\frac{1}{10}$ de ce volume obtenu par dilution et prélèvement du $\frac{1}{10}$ du nouveau volume (200 c. c. et 20 c. c. par exemple), donnera directement en unités de poids le chiffre de la quantité de KCl contenue dans 1 litre d'eau mère.

Ce principe peut être étendu à l'analyse des matières de toute espèce, ce que ne fait pas l'auteur, mais cela a été fait avant lui par E. B. Vorhees et L. A. Vorhees ⁽¹⁾.

D. K.

136. — Préparation d'une liqueur titrée d'acide chlorhydrique par la méthode directe, par S. T. MOODY. (*Jl. of the chem. Soc. of London*, **73**, 658, 1898.)

Dans un petit matras contenant de l'eau et taré, on fait arriver un courant de gaz chlorhydrique sec; en reportant le matras sur la balance, on connaît le poids de l'acide absorbé. Il suffit de diluer la solution ainsi obtenue, à un volume déterminé, on a, d'après l'auteur, une liqueur alcalimétrique exacte.

Moody semble ignorer que le procédé, peu connu il est vrai et relativement récent, n'est pas nouveau ⁽²⁾.

D. K.

137. — Dosage titrimétrique du bioxyde plombique par l'arsénite potassique en liqueur alcaline, par C. REICHARD. (*Chem. Ztg*, **22**, 774, 21/9 1898.)

Le procédé décrit par l'auteur consiste à traiter à chaud le bioxyde très finement pulvérisé, par un volume mesuré de liqueur titrée d'arsénite et un excès d'alcali. Après dissolution complète, on dilue, on acidule fortement par l'acide sulfurique, on laisse refroidir et on détermine l'excès d'arsénite par le permanganate.

On peut aussi faire cette dernière détermination au moyen de l'iode, par le procédé connu.

Le procédé de Reichard ne nous semble pas préférable aux autres procédés proposés jusqu'à ce jour pour l'essai du bioxyde plombique, au contraire, et du moment que l'on veut employer le permanganate pour le titrage final, mieux vaut opérer par l'intermédiaire de l'acide oxalique.

D. K.

138. — Dosage électrolytique de l'étain dans les minerais d'étain, par E. D. CAMPBELL et E. C. CHAMPION. (*Journ. Amer. Chem. Soc.*, **19**, 687, 1898.)

On mélange 1 gramme de minerai finement pulvérisé avec 5 à 6 grammes d'un mélange fondu préparé à l'aide de parties égales de carbonate sodique sec et de soufre. Le minerai et le fondant sont introduits dans un creuset en porcelaine que

⁽¹⁾ (*Jl. of anal. and appl. Ch.*, en extrait dans *Zft. f. anal. Ch.*, **33**, 582, 1894.)

⁽²⁾ Voir VILLIERS, *Précis d'analyse quantitative*, 1893, p. 41, et DE KONINCK, *Traité de chimie analytique*, 1894, p. 242.

l'on couvre et que l'on introduit dans un creuset en porcelaine plus grand que l'on ferme également. Ceci pour empêcher l'oxydation du sulfure stanneux pendant l'opération. Au-dessus de ce système, on place un grand creuset de Hesse ou en terre réfractaire, creuset dont le fond a été enlevé, de sorte que, pendant la fusion, la chaleur soit uniformément répandue sur toutes les parties du creuset en porcelaine. Chauffer au rouge vif pendant une heure. Après refroidissement, on jette le creuset interne dans un becher et on dissout le sulfo-stannate dans 40 à 50 c. c. d'eau chaude.

Filter, pour séparer les sulfures et les oxydes insolubles; la solution renferme presque tout l'étain à l'état de sulfo-stannate sodique. Comme le résidu insoluble renferme presque toujours une petite quantité d'étain, on le soumet une deuxième fois à la même opération et l'on réunit la seconde solution à la première. Aux solutions réunies on ajoute de l'acide chlorhydrique jusqu'à ce que la liqueur soit légèrement acide et que l'étain se soit précipité à l'état de sulfure stannique.

Évaporer rapidement jusqu'à expulsion complète de l'hydrogène sulfuré et de manière à réduire la liqueur à 75-80 c. c. La solution chaude est additionnée de 10 c. c. d'acide chlorhydrique (d. = 1.20); ajouter, par petites portions, du peroxyde sodique, jusqu'à ce que le sulfure stannique soit complètement transformé en chlorure stannique et que la solution soit devenue claire. La petite quantité de soufre libre qui trouble la liqueur est facilement enlevée par filtration, après qu'elle se fut agglomérée par une ébullition de deux à trois minutes.

La solution claire est reçue dans une grande capsule en platine, additionnée d'ammoniaque jusqu'à production d'un léger précipité permanent, ensuite de 50 c. c. d'une solution d'oxalate ammonique acide à 10 %. On obtient ainsi une solution claire d'où l'étain peut être facilement précipité. Électrolyser toute une nuit avec un courant de $N.D._{100} = 0.10$ ampère et 4 volts. Le matin, tout l'étain forme un dépôt d'un blanc pur, fortement adhérent à la capsule en platine. On interrompt le courant, on lave d'abord à l'eau, puis à l'alcool, on chasse ce dernier aussi complètement que possible, on sèche entre 80° et 90° C. Après pesée, on dissout le métal dans une petite quantité d'acide chlorhydrique chaud et on détermine le poids de la capsule, après lavage et séchage.

M. W.

139. — Nouvelle méthode pour la détermination de la densité des corps pulvérulents, par EM. LENOBLE. (*Ann. chim. analyt.*, **3**, 361, 1898.)

M. W.

140. — Contributions à l'analyse de la vanilline, par WEILMANS. (*Pharm. Ztg.*, **43**, 634, 1898; par *Chem. Ztg. Repert.*, **22**, 248, 1898.)

La vanilline chimiquement pure se présente à l'état de grands prismes hexagonaux fondant à 82°; il suffit que le produit commercial ait un point de fusion de 83°. Il

doit être soluble dans l'acide sulfurique concentré en donnant une solution d'un jaune citrin. Une coloration brune ou rouge indiquerait la présence de matières goudronneuses. 1 gramme de vanilline sature 6^{cc},58 de $\text{KOH} \frac{\text{N}}{2}$, d'où la détermination quantitative suivante. On dissout, par exemple, 10 grammes de sucre de vanilline dans 50 c. c. d'eau, ajoute 25 c. c. d'une solution alcoolique de $\text{KOH} \frac{\text{N}}{2}$ et deux à trois gouttes de phénolphthaleïne, agite fortement et détermine l'excès de l'alcali à l'aide d'acide chlorhydrique $\frac{\text{N}}{2}$. La réaction colorée suivante est très caractéristique : On dissout 0^{cc},1 de vanilline dans 2 c. c. d'acide sulfurique et on ajoute alors 0^{cc},1 d' α -naphtol : il se forme, après agitation, une teinte *bleu-rouge* fixe ; avec le β -naphtol, la teinte est d'un *vert émeraude*, passant ensuite au *jaune-rouge*.

M. W.

141. — Identification de la formaldéhyde, par D. VITALI. (*Boll. Chim. Farmac.*, **37**, 321, 1898, par *Journ. Soc. Chem. Ind.*, **17**, 955, 1898.)

Quand on ajoute à une solution étendue de formaldéhyde un égal volume d'une solution d'un sel de phénylhydrazine à 4 %, il se produit un trouble blanc, devenant peu à peu jaune, et rouge jaunâtre au bout de quelques heures.

Le trouble se manifeste immédiatement dans le cas d'une solution de formaldéhyde à 1 % ; il n'apparaît qu'au bout de deux à trois heures dans le cas d'une solution à 1 : 100,000. Le précipité amorphe qui se dépose est soluble dans l'alcool et peut être obtenu, par évaporation de sa solution alcoolique, sous forme de tables rhomboïdales.

Le résidu provenant de l'évaporation du mélange de formaldéhyde et de phénylhydrazine, repris par l'alcool, donne une solution jaune réduisant le chlorure aurique. Lorsque le mélange de formaldéhyde et de phénylhydrazine est additionné, immédiatement après l'apparition du trouble, de nitroprussiate sodique, il y a production d'une magnifique coloration bleue. Cette réaction peut être utilisée pour déceler la formaldéhyde en présence de l'acétaldéhyde, si cette dernière n'est pas en trop forte proportion.

M. W.

142. — Influence du citrate et du chlorhydrate d'ammoniaque sur la coagulation de l'albumine, par M. HALPHEN. (*Ann. chim. analyt.*, **3**, 327, 1898.)

L'auteur, se basant sur des essais faits avec des solutions d'albumine, des urines albumineuses et la pepsine, conclut que :

1° Les sels ammoniacaux, tels que le citrate et le chlorhydrate, favorisent la séparation de l'albumine ;

2° L'action du citrate n'est pas due à son influence sur les phosphates, en tant que corps agissant par l'acide citrique ;

3° La soude qui se libère au moment de la coagulation déplace l'alcali du sel d'ammoniaque, créant ainsi un milieu plus favorable à la coagulation;

4° La coagulation de l'albumine est complète en présence du citrate ammonique ou d'autres sels ammoniacaux, la proportion de ceux-ci ne paraissant pas modifier les résultats dans les limites examinées;

5° Les opérations faites en vue du dosage de l'albumine gagnent en exactitude et sont beaucoup moins pénibles (filtration très rapide). M. W.

143. — Dosage colorimétrique du sucre inverti, par D. SIDERSKY.

(*Ann. chim. analyt.*, 3, 329, 1898.)

On fait toujours usage du procédé volumétrique de Violette, basé sur la décoloration du liquide réduit, procédé très rapide, mais inexact et incommode. L'auteur a imaginé un procédé colorimétrique très rapide et exact. Voici le *modus operandi*. On opère sur le liquide résultant de l'essai saccharimétrique.

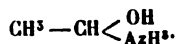
Avec une pipette spéciale, on prélève deux fois $24^{\text{e}},6 = 4$ grammes de sucre (cas d'un saccharimètre français), que l'on place dans deux petits ballons de 100 c. c.; ajouter 5 c. c. de liqueur de Fehling titrée. L'un de ces ballons est porté à l'ébullition pendant *exactement* trois minutes; on y ajoute aussitôt environ 50 c. c. d'eau distillée froide; agiter et plonger dans un bain d'eau froide. On ajoute la même quantité d'eau dans le second ballon. On compare la couleur verte des deux liquides, afin de calculer l'excès de cuivre restant après l'ébullition.

Quand on a affaire à des produits colorés où le rouge domine, on additionne les deux liquides à comparer de 10 % d'ammoniaque, ou bien on y ajoute un volume déterminé d'acide acétique jusqu'à réaction acide, quelques gouttes de ferrocyanure et une quantité d'eau suffisante pour ramener les liquides au double du volume primitif. M. W.

144. — Préparation d'une solution titrée d'aldéhyde éthylique,

par X. ROCQUES. (*Ann. chim. analyt.*, 3, 363, 1898.)

L'auteur part de l'aldéhydate ammonique



Il purifie le sel pur du commerce en le broyant, à plusieurs reprises, dans un mortier avec l'éther anhydre et en décantant chaque fois le dissolvant. Sécher ensuite à l'air libre, puis dans le vide sur l'acide sulfurique. Prendre $1^{\text{e}},386$ d'aldéhydate = 1 gramme d'aldéhyde, introduire dans un ballon jaugé de 100 c. c., dissoudre à froid dans environ 50 c. c. d'alcool pur à 96°, ajouter $22^{\text{e}},7$ d'acide sulfurique normal. Il se produit un précipité de sulfate d'ammoniaque. Compléter le

volume avec l'alcool pur à 96°, ajouter 0^{cc},8 c. c. d'alcool, pour compenser le volume occupé par le sulfate ammonique, agiter, laisser déposer jusqu'au lendemain, filtrer. On a ainsi une solution d'aldéhyde à 1 % dans l'alcool. Diluer dans l'eau et l'alcool à 50° en quantités suffisantes pour avoir une liqueur renfermant 50 milligrammes par litre.

M. W.

C. — CHIMIE DES DENRÉES ALIMENTAIRES.

145. — Recherche de la gélatine dans le chocolat, par A. ONFROY.

(*Ann. chim. analyt.*, **3**, 331, 1898.)

On prend 5 grammes de chocolat suspect réduit en poudre, on ajoute environ 50 c. c. d'eau bouillante, introduit 5 c. c. d'une solution d'acétate plombique à 10 %, filtre, et, dans le filtrat, verse quelques gouttes d'une solution aqueuse et saturée d'acide picrique. En présence de gélatine, il y a formation d'un précipité jaune très net. La sensibilité de la réaction est très grande; une solution de gélatine au $\frac{1}{10000}$ donne encore très nettement le précipité.

Dans les chocolats additionnés d'une petite quantité seulement de gélatine, le tanin peut fixer la totalité de ce produit et celui-ci reste sur le filtre avec les autres substances précipitées. Dans ce cas, on devra opérer de la manière suivante : prendre 40 grammes de chocolat, enlever la matière grasse par l'éther, introduire dans un ballon de 125 c. c., ajouter environ 100 c. c. d'eau chaude, puis 5 à 10 c. c. de potasse à 10 % et 10 c. c. d'acétate plombique à 10 %. Filtrer; la liqueur doit être légèrement brunâtre et alcaline; elle contient la gélatine. Neutraliser très exactement, rechercher la gélatine.

M. W.



BULLETIN
DE L'ASSOCIATION
BELGE
DES CHIMISTES

12^e année. — N^o 9. — Décembre 1898

COMITÉ CENTRAL.

Extrait du procès-verbal de la séance du 7 décembre 1898.

Présents : MM. Herlant, président, Duyk, Gillet, Lemoine, Ch. Masson, Puttemans, Ranwez, H. Van Laer, Warsage et J. Graftiau, secrétaire adjoint.

Excusé : MM. Lonay et J. Wauters.

Ont été admis membres de l'Association :

A. — Pour la Section de Charleroi.

M. Brasseur, Ernest, agent commercial, route de Philippeville à Couillet, présenté par MM. E. Lecocq et Vandervoort.

B. Pour la Section de Liège :

M. Olivier, Étienne, sous-chef du laboratoire central de la Société de la Vieille-Montagne, rue de Fragnée, 123, à Liège, présenté par MM. de Koninck et Noaillon.

M. Schoofs, François, pharmacien à Diepenbeek (Limbourg), présenté par MM. de Koninck et Hairs.

Le Comité a décidé que l'Assemblée générale annuelle aura lieu le 29 janvier à 2 ¹/₂ heures.

Le Secrétaire adjoint,
J. GRAFTIAU.

NÉCROLOGIE

HUBERT BOËNS.

Nous avons le regret d'annoncer aux membres de l'Association la mort de notre confrère HUBERT BOËNS, docteur en sciences et en médecine, correspondant de l'Académie de médecine, décédé à Bruxelles, le 21 décembre.

Nous adressons à sa famille au nom de l'Association nos vifs compliments de condoléance.

Ouvrages reçus.

Le Comité a reçu pour la bibliothèque les ouvrages suivants :

Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture, t. III, par A. PETERMANN.

Congrès national d'hygiène et de climatologie médicale de la Belgique et du Congo, tenu à Bruxelles du 9 au 14 août 1896. — 2^e partie. Congo. Climat, constitution du sol et hygiène de l'État indépendant.

Almanach agricole belge pour 1899.

Rapport sur les travaux exécutés au laboratoire provincial de Roulers pendant l'année 1897, par M. J. VAN DEN BERGHE.

Annuaire de la laiterie, beurrerie, fromagerie pour 1899, par M. G. GRAS.

Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungs-Organismen, von Professor Dr ALFRED KOCH, 6^e année, 1895.

RÉUNION GÉNÉRALE DE L'ASSOCIATION, TENUE A MONS LES 18 ET 19 SEPTEMBRE 1898.

En vertu de la décision prise à l'Assemblée général du 1^{er} mai, l'Association a tenu, à Mons, les 18 et 19 septembre, sa première réunion générale statutaire.

JOURNÉE DU 18 SEPTEMBRE.

Le 18, à 10 heures du matin, une quarantaine de membres de l'Association se trouvent réunis à la station de Mons.

Conduits par M. Warsage, le dévoué président de la Section de Mons, nous commençons la journée par une

VISITE DES ATELIERS DE CONSTRUCTION MÉCANIQUE DE M. BALANT.

Notre confrère, M. Balant, nous guide dans la visite de ses ateliers de la rue Chisaire; il fait fonctionner sous nos yeux différents appareils très intéressants.

L'*Aërmotor*, dont le nom indique suffisamment l'usage, se trouve à 30 mètres du sol; son axe de rotation dépasse de 5 mètres les plus hauts bâtiments environnants.

Le diamètre de l'hélice est de 5 mètres; des paliers en métal déployé divisent la hauteur de la tour en plusieurs tronçons, garnis de garde-fous en toile métallique. Des échelles placées à l'intérieur facilitent l'accès du faite, sans aucun danger pour l'ouvrier qui doit visiter la roue et graisser les organes du mécanisme.

L'*Aërmotor* actionne une dynamo qui charge des accumulateurs. La disposition qui rend les appareils automatiques est assez remarquable : Conjoncteur et disjoncteur pour les accumulateurs et résistance spéciale qui empêchent une trop grande tension quand les vents sont trop violents.

Afin de pouvoir utiliser les vents faibles, moyens et forts, la batterie qui comporte soixante éléments, peut être divisée par quart, de façon à pouvoir charger à 30, 60, 80 ou 120 volts.

Il y a en moyenne cent cinquante à deux cents jours de vent par année, pendant lesquels l'*Aërmotor* peut donner un travail variant de un à cinq chevaux.

L'*Appareil hydraulique* dit *Cohbri*, d'un nouveau système, permet de refouler à 30 ou 40 mètres de hauteur 2 à 3 mètres cubes d'eau par heure.

Pour le faire fonctionner il suffit d'entretenir un foyer qu'un domestique allume comme un poêle tortue.

L'appareil se met en marche sans le secours de personne quand le feu est allumé et s'arrête quand on le laisse éteindre.

La vapeur qui agit à la pression de 3 à 4 atmosphères se produit dans une capacité sphérique en acier fondu essayée à 300 atmosphères. Il n'y a, par conséquent, aucun danger à se servir de cet appareil.

M. Balant nous montre encore un système nouveau de *torréfacteur de café*, un *moteur actionné par le pétrole*, etc.

Mais l'heure avance; après avoir remercié notre aimable confrère de sa cordiale réception, nous nous dirigeons vers le

LABORATOIRE PROVINCIAL DE BACTÉRIOLOGIE.

Nous sommes reçus par M. le Dr Herman, qui, en quelques mois, nous explique d'abord le fonctionnement du laboratoire qu'il dirige.

Cet établissement, installé rue des Sars, 13; fonctionne depuis le 1^{er} janvier de cette année en vertu des décisions prises par le Conseil provincial du Hainaut dans sa session ordinaire de 1897. Il est à la disposition des médecins et des autorités sanitaires de la province pour les analyses bactériologiques intéressant l'hygiène publique, notamment les produits diphtériques, cholériques, typhiques, septicémiques, les eaux contaminées, etc.

Ces dernières ne peuvent être analysées qu'à la demande, soit du bourgmestre de la commune, soit d'un membre des commissions médicales de Charleroi, de Mons ou de Tournai.

Nous visitons ensuite les locaux.

Ceux-ci, très spacieux et bien éclairés, sont aménagés dans une ancienne chapelle, qui, dernièrement encore, servait de salle d'école. Deux cloisons la divisent en trois pièces : le bureau, la salle de préparation et le laboratoire proprement dit.

Le bureau présente, comme décoration, des photogrammes, à divers grossissements, des principaux microbes pathogènes : choléra, charbon, tuberculose, etc.

La salle de préparation contient la verrerie et les matières premières pour la confection des milieux de culture : gélatine, agar, milieux glycosés, lactosés, lait, etc. C'est également dans cette pièce que se trouvent les appareils stérilisateurs par la vapeur d'eau sous pression ou par la chaleur sèche. Enfin, à la fenêtre se trouvent une table de vivisection et un dépotoir où sont déposés les produits infectieux qui ont servi auxensemencements. Des tonneaux en verre contenant des solutions antiseptiques sont placés au-dessus du dépotoir et permettent une désinfection facile de ces produits.

Le laboratoire proprement dit, la plus vaste des pièces, est éclairé par deux hautes fenêtres près desquelles sont installées les tables de travail. Sur ces tables se trouvent les microscopes et leurs accessoires, les réactifs colorants, des lampes à albo-carbon, des brûleurs Bunsen, des aiguilles de platine pour l'ensemencement des milieux de culture, etc.

Une autre table, très grande, installée contre le mur opposé aux fenêtres, sert de support à tous les appareils dont le fonctionnement nécessite l'emploi de l'eau et du gaz : stérilisateurs et coagulateurs de sérum, table refroidissante pour cultures, centrifugeur hydraulique, bains-marie à niveau constant, trompe de Muencke, etc.

De nombreuses prises de gaz et d'eau permettent la mise en marche simultanée de tous les appareils. Des coupe-air sont greffés sur toutes les conduites et assurent l'écoulement des eaux usées à l'égout, tout en prévenant les retours de gaz mal odorants.

Des appareils régulateurs, une étuve de Roux, réalisent, dans le laboratoire, des chambres à températures diverses appropriées au rapide développement des cultures. Enfin, une armoire, une cage en communication avec une cheminée d'appel et un banc pour microphotographie complètent l'ameublement de cette pièce.

Une porte donne accès dans un couloir où sont installées les écuries logeant les nombreux animaux qui servent aux inoculations. Ces écuries se composent d'une série de loges en maçonnerie fermées par des portes en treillis ou à barreaux. Ces loges sont revêtues d'une épaisse couche de ciment et peuvent être facilement désinfectées.

A l'entrée du couloir se trouve un four à incinération dans lequel passent tous les cadavres d'animaux qui ont succombé aux infections expérimentales.

Le nouveau service sanitaire que nous avons visité fonctionne aux moyens des subsides que lui alloue la province. De son côté, la ville de Mons, par une intervention large et généreuse, a mis à la disposition de l'Institut de bactériologie des locaux convenables qu'elle a fait aménager à ses frais.

Cette sollicitude pour l'hygiène publique a droit aux plus grands éloges et il serait désirable, dans l'intérêt général, de voir toutes les provinces suivre l'exemple de Liège et du Hainaut.

M. Warsage se fait l'interprète de l'Association pour remercier M. Herman de son accueil amical ; il le remercie aussi d'avoir bien voulu se faire inscrire parmi nous.

RÉCEPTION A L'HÔTEL DE VILLE.

Nous nous rendons ensuite à l'Hôtel de ville où nous sommes reçus par M. l'Échevin faisant fonction de bourgmestre, entouré de quelques membres de l'Administration communale.

M. Warsage présente les membres de l'Association et remercie l'Administration communale de l'honneur qu'elle veut bien nous faire en nous recevant officiellement au nom de la ville de Mons.

M. l'Échevin, de son côté, remercie l'Association d'avoir choisi Mons pour siège de sa première réunion générale ; il rappelle en quelques mots les services rendus par les chimistes à l'hygiène, à l'agriculture, à l'industrie, et souhaite aux membres présents la bienvenue dans la ville de Mons.

Le vin d'honneur circule et nous pouvons à loisir, guidés par les magistrats communaux, visiter les différentes salles de l'intéressant édifice.

Assemblée générale

tenue dans le grand auditoire de l'École des mines.

La séance est ouverte à 2 heures, sous la présidence de **M. Warsage**, président de la Section de Mons.

Ont signé la liste de présence: MM. Bockaert, Boët, Cornette, De Graeve, Delhayé, Delvaux, Aug. Dumez, Friart, Goblet, J. Graftiau, Haccart, Huart, Al. Lonay, Ch. Masson, Molhant, Ricard, A. Robert, E. Rolland, Ruelle, Stiernon, Tirpitz et J. Wauters, membres de l'Association.

MM. L. et G. Bernard, **J. Bayot**, **A. Barbier**, **E. Lonay**, **E. Hublard**, etc., ont répondu à l'invitation qui leur avait été adressée.

MM. Bosard, **L. L. de Koninck**, **Deloyers**, **Hanause**, **Lecocq** et **H. Van Laer** se font excuser.

M. le Secrétaire présente également à l'Assemblée les regrets de **M. Herlant**, président, **Crismer** et **Puttemans**, vice-présidents, qui sont dans l'impossibilité d'assister à la séance.

M. J. Graftiau fait ensuite une communication sur *Les bases du prix de vente des scories de déphosphoration*. (Voir p. 328.)

M. Tirpitz signale que, d'après les journaux étrangers, il y a des scories en Belgique qui indiquent beaucoup moins d'acide phosphorique soluble au citrate Wagner que les scories étrangères.

M. Graftiau indique qu'on introduit actuellement dans le haut fourneau de la craie grise pour augmenter la teneur des fontes en acide phosphorique.

La scorie, provenant de la déphosphoration de ces fontes, doit, semble-t-il, être dans les mêmes conditions de solubilité, car le phosphore doit aussi s'y trouver à l'état de phosphate tétracalcique; au point de vue agricole, le résultat est donc le même.

Les différences signalées doivent provenir d'une autre cause.

M. Lonay cite un article du *Journal de la Société agricole de l'Est* qui reproche à **MM. Petermann** et **Graftiau** de ne pas avoir suivi exactement la méthode de Wagner, en ne neutralisant pas avant la dissolution.

M. Graftiau dit que les expériences effectuées par **M. Petermann** et par lui ont duré trois ans. Il fait remarquer que lorsque ces expériences ont commencé, la méthode citrique de Wagner, ne comportait pas la neutralisation préalable. Cette modification a été introduite plus tard; elle était nécessaire, car le résultat des analyses est influencé par la chaux libre. Il est possible de rendre soluble toute la scorie, car il s'agit simplement d'une solubilité dans l'acide citrique; il suffit pour cela d'augmenter la proportion du dissolvant et de prolonger la durée de l'attaque.

M. Masson estime que la méthode Wagner devrait être abandonnée

pour l'appréciation du prix de vente. On devrait déterminer l'acide phosphorique soluble dans le citrate et non dans le citrate acide. Il ne faudrait jamais employer la méthode de Wagner seule.

M. le Président accorde ensuite la parole à **M. Laduron**, qui, dans une conférence très écoutée, fait *l'Histoire de l'exploitation des phosphates dans le bassin de Mons*.

M. le Président remercie vivement **M. Laduron** d'avoir bien voulu répondre à l'appel de l'Association en venant faire devant elle cette intéressante conférence.

M. Émile Rolland donne quelques indications sur l'histoire de l'exploitation des craies grises et sur les premiers établissements fondés dans le bassin de Mons pour leur enrichissement.

L'assemblée, sur la proposition de **M. Masson**, décide ensuite que la prochaine *Réunion générale statutaire* aura lieu à *Gembloux*, au mois de mai ou de juin 1899.

La séance est levée à 4 $\frac{1}{2}$ heures.

Les membres visitent ensuite le laboratoire d'électricité de l'École des mines supérieurement installé et muni de tous les appareils et instruments nécessaires à l'étude de cette science.

BANQUET.

A 6 heures, environ vingt-cinq convives se trouvaient réunis à l'Hôtel De Vos. Le repas, fort bien servi, a été très animé; au dessert, de nombreux toasts ont été portés et la fête s'est terminée par des chansons et des récits qui ont mis le comble à la gaieté.

Cette fête si cordiale et si amicale a laissé à tous ceux qui y ont assisté un excellent souvenir.

JOURNÉE DU 19 SEPTEMBRE.

Quelques congressistes ont répondu le matin à l'invitation qui leur avait été faite la veille par **M. Léon Rolland**, notre nouveau collègue. Ils ont été reçus par lui à sa campagne d'Hyon, où ils ont pu admirer un magnifique mosasaure, recueilli dans les exploitations de phosphate.

A 10 $\frac{1}{2}$ heures, tous les excursionnistes se trouvaient réunis à Ciply, dans la magnifique propriété de **M. Bernard**. Celui-ci nous attendait et nous a montré en détail ses magnifiques *Collections d'archéologie et de paléontologie*.

Les collections d'archéologie sont surtout importantes et forment un véritable musée composé d'objets rares et précieux, provenant surtout du cimetière franc découvert non loin de là. Un certain nombre de

squelettes, soigneusement placés dans la position qu'ils occupaient dans leur tombe, sont également exposés dans la salle.

C'est avec un réel intérêt que nous avons visité ce musée, ainsi que quelques spécimens de tombes installés dans le jardin.

Nous avons ensuite parcouru rapidement une exploitation de craie grise et nous avons pris congé de M. Bernard en le remerciant chaleureusement de sa réception.

L'après-midi a été consacrée à une *Visite des Verreries de Jemappes*.

Nous avons successivement examiné les gazogènes, les fours à bassin, la grande salle de fabrication des canons de verre où le spectacle est toujours si intéressant, puis les fours à étendre et à recuire, les salles de découpage, etc.

L'établissement est fort bien installé et emploie un nombreux personnel d'ouvriers; la visite nous a tous fort intéressés.

Nous avons ensuite repris le chemin de fer pour Mons, où nous nous sommes séparés, non sans avoir remercié vivement les organisateurs de la réunion, MM. Warsage, Goblet et Mirland.

Le Secrétaire général,

J. WAUTERS.

SECTION DE MONS.

Extrait du procès-verbal de la séance du 25 novembre 1898.

La séance est ouverte à 4 $\frac{1}{2}$ heures, sous la présidence de M. Warsage, président.

Présents : MM. Balant, Friart, Haccart, Huart, Ledoux, Lonay, Mirland et Goblet, secrétaire.

Excusé : M. Molhant.

M. le Président remercie les membres de la Section, et spécialement MM. Mirland et Goblet, de leur concours pour la réussite de la réunion générale du mois de septembre dernier.

Il fait ensuite observer, à propos du premier objet à l'ordre du jour, qu'il est indispensable, dans l'intérêt de la Section, de renouveler le bureau, les membres de celui-ci ne devant jamais s'éterniser dans ces fonctions.

MM. Lonay et Haccart font remarquer qu'il serait prématuré d'appliquer l'idée de M. le Président et que le bureau fonctionnant depuis

six mois à peine, il est nécessaire de le voir se maintenir pendant un an encore.

On procède à l'élection ; sont réélus :

Président : M. WARSAGE.

Vice-Président : M. MIRLAND.

Secrétaire : M. GOBLET.

M. LONAY se fait ensuite inscrire pour la conférence suivante, laquelle sera donnée à la prochaine réunion :

Destruction du nématode par les eaux ammoniacales.

Quelques membres annoncent des communications à faire ultérieurement, ce qui fait espérer que l'année 1899 sera féconde en travaux intéressants.

La séance est levée à 5 ³/₄ heures.

Le Secrétaire,
GOBLET.

SECTION DE MONS.

Extrait du procès-verbal de la séance du 16 décembre 1898.

Présents : MM. Warsage, président, Balant, Friart, Haccart, Hanause, Lonay, Mirland, Molhant et Goblet, secrétaire.

La Section, en conformité de l'article 22 des statuts, procède à l'élection d'un délégué et d'un délégué suppléant au Comité central.

M. WARSAGE est nommé délégué et M. GOBLET, délégué suppléant.

Le Secrétaire,
GOBLET.

SECTION DE GAND.

Extrait du procès-verbal de la séance du 2 décembre 1898.

La séance est ouverte à 3 heures, sous la présidence de M. H. Van Laer, président.

Ont signé la liste de présence : MM. Denamur, Dhont, Dr F. Imhoff, Kickx, Lobert, Mélard, Poppe, Vinchent, Zenebergt et Delecoeuillerie, secrétaire.

Excusés : MM. Gesché, Gilson, Imhoff père, Nyssens et Vandeveldé.

M. le Président annonce que la Section s'est accrue de deux nouveaux membres, MM. De Koker et Poppe.

Il invite les membres à envoyer, avant le 20 décembre, au Secrétaire général, la liste des questions scientifiques ou techniques à présenter à l'assemblée générale qui doit avoir lieu un des dimanches de la seconde quinzaine de janvier.

M. Delecoeuillerie présente ensuite à la Section quatre planches où il a représenté graphiquement les résultats de l'analyse de 158 échantillons de beurre, résultats qu'il a puisés dans le *Bulletin* du service de surveillance de la fabrication et du commerce des denrées alimentaires.

Ces tableaux ont été dressés en prenant comme base, le premier, l'indice Reichert-Meissl, le second, l'indice d'acides gras fixes, le troisième, l'indice de densité à 100° C., et le quatrième, l'indice de réfraction à 40° C.

On a obtenu ainsi une courbe assez régulièrement ascendante, de gauche à droite.

Les autres indices ont été représentés par des points reliés entre eux par des lignes de couleur différente pour chacun d'eux. Pour obtenir ainsi des lignes à direction semblable, les chiffres représentant l'indice d'acides gras fixes ont été renversés, c'est-à-dire que le chiffre le plus élevé a été placé au bas de l'échelle verticale, le plus bas, au contraire, au haut de la même échelle.

Si la concordance était mathématique, on devrait ainsi obtenir pour chaque tableau quatre lignes parallèles ou mieux se confondant. L'inspection des tableaux montre que ce parallélisme est loin d'être correct.

D'une façon générale, on peut dire que la courbe d'acides volatils et celle d'acides gras fixes ont une direction générale semblable. Il y a quelquefois des écarts incompréhensibles, mais il est à supposer que l'opération aura donné des différences notables par la façon dont les dosages ont été effectués. C'est ainsi que le temps de chauffe, pour la détermination de l'indice de Reichert-Meissl et de Hehner, peut avoir sur les résultats une influence considérable.

Si l'on envisage les résultats en particulier, la margarine marquée I est typique. Il y a concordance absolue dans les indices de Reichert, de Hehner et de densité, tandis que l'indice de réfraction, au lieu d'être 51.75, est de 48.5.

Il y a parfois des écarts considérables non expliqués.

Ainsi un échantillon donne :

Indice de Reichert	9.7			
— d'Hehner	94.6	au lieu de 93.1	d'après le tableau.	
— de densité	0.8637	—	0.8607	—
— de réfraction	47.8	—	49.1	—

La planche marquée II (base acides gras fixes) montre les mêmes divergences et concordances.

Le beurre 152 est typique pour les divergences. Il donne :

Indice de Hehner	86.88		
— de Reichert	14.5	au lieu de 31	
— de densité	0.8640	—	0.8670
— de réfraction	45.5	—	42

Voilà donc un corps gras que l'on pourrait supposer très margarine par l'indice de Reichert, assez margarine par la densité et la réfraction, et tout à fait beurre par l'indice d'acides gras fixe.

D'un autre côté, l'échantillon 43 est correct :

Indice de Hehner	92		
— de Reichert	12.1	au lieu de 13	
— de densité	48.6	—	48
— de réfraction	0.8610	—	0.8616

Les tableaux 3 et 4 montrent aussi les discordances d'une façon plus précise.

En résumé, de l'inspection des tableaux on peut conclure que les courbes d'acides volatils et d'acides gras fixes sont assez semblables. À part un assez grand nombre d'exceptions, la direction générale est la même.

La ligne de densité est beaucoup moins semblable.

Quant à la courbe de réfraction, il n'y a guère qu'une similitude apparente, tant les exceptions sont fréquentes.

La plupart du temps, on constate que, pour un même échantillon, les points représentant les indices de Reichert, de densité et d'acides gras fixes sont sensiblement voisins, tandis que le point de réfraction est très distant.

Si l'on devait déterminer dans toute sa rigueur le pourcentage en margarine d'un échantillon déterminé, en le faisant pour chaque indice en particulier, l'on arriverait à conclure à des teneurs en matières étrangères pouvant varier du simple au double.

Il y a cependant un point important qu'il ne faut pas perdre de vue ; c'est que ces différents résultats ont été obtenus par des opérateurs différents. Pour que ces chiffres puissent avoir toute leur valeur, il eût fallu qu'ils aient été obtenus en opérant toujours dans les mêmes conditions.

M. Kieck~~x~~ annonce qu'il a fait des dosages comparatifs pour essayer la méthode de Förster pour le dosage du perchlorate dans le salpêtre du Chili et, au moyen des chiffres fournis par des essais personnels, il montre que l'opération conduit à des données exactes.

Il est ensuite procédé à la *nomination d'un délégué et d'un délégué suppléant au Comité central* en remplacement de MM. De Namur et Morimont, rééligibles. M. De Namur déclare ne plus pouvoir accepter ces fonctions à cause de son départ pour Liège. MM. DELECOEUILLERIE et MORIMONT sont, à l'unanimité, nommés délégué et délégué suppléant au Comité central.

Le n° 5 de l'ordre du jour comporte le renouvellement du Bureau de la Section.

Sont réélus :

Président : M. VAN LAER ;

Vice-président : M. NYSENS ;

Secrétaire : M. DELECOEUILLERIE ;

Secrétaire adjoint : M. VANDEVELDE.

Les membres, sous la direction de M. Imhoff fils, visitent alors l'*Usine des Moulins*, dirigée par M. Imhoff. Cette visite intéresse au plus haut point tous les membres, et M. Imhoff fournit, avec une rare compétence, toutes les indications techniques pour la fabrication de l'acide acétique par les divers procédés, la fabrication de l'acide chlorhydrique et de l'acide sulfurique.

Les membres sont très satisfaits de cette visite qui, espérons-le, sera le point de départ d'une série d'excursions du même genre. Tous sont unanimes pour remercier M. Imhoff de son excellente réception et quittent l'usine des Moulins non sans se féliciter de la cordialité avec laquelle toute la famille du directeur a accueilli les visiteurs.

Le Secrétaire,
DELECOEUILLERIE.

SECTION DE CHARLEROI.

Séance du 3 décembre 1898.

La séance est ouverte à 6 heures 20 minutes, sous la présidence de M. Lemoine, président.

Présents : MM. Alexandre, Camus, Lejeune, Nicaise, Ricard, Vandervoort, Wolter et Lecocq, secrétaire.

1° Election du Bureau.

MM. LEMOINE, MOREAU, LECOCQ et VANDERVOORT sont réélus respectivement président, vice-président, secrétaire et secrétaire adjoint.

2° Nomination d'un délégué et d'un délégué suppléant au Comité central.

Sont désignés : MM. LEMOINE et LECOCQ.

3° Ectte à questions.

A. Connaissez-vous un procédé rapide de dosage du carbone dans les fontes et les aciers ?

M. Vandervoort expose la méthode récente de Rôzycki, parue dans le *Moniteur scientifique de Quesneville*.

Cette méthode, qu'il n'a pas encore eu l'occasion de vérifier, consiste à faire passer un courant d'oxygène, à la température du rouge vif, sur le métal mélangé à un grand excès d'alumine calcinée. L'acide carbonique produit est recueilli dans de la potasse barytique. Le carbonate barytique qui se forme sert à la détermination volumétrique de CO_2 par l'appareil de Wiborgh.

M. Vandervoort fait remarquer qu'on pourrait peser le gaz dégagé en le faisant passer dans des tubes à boules de Liebig contenant de la potasse.

M. Lecocq croit qu'on pourrait arriver au même but en filtrant et lavant le CO_3Ba , puis en le dissolvant dans une quantité connue d'un acide titré dont on déterminerait l'excès alcalimétriquement.

Il se propose de faire des essais dans cette voie dès qu'il aura reçu les réactifs et les appareils nécessaires.

B. Connaissez-vous un moyen de séparer et de doser le fer existant dans un minerai à l'état métallique, à l'état ferreux et à l'état ferrique ?

M. Lecocq dit quelques mots des idées purement spéculatives qui lui sont venues pour essayer de résoudre le problème; il attendra le résultat d'expériences avant de se prononcer définitivement.

4° Divers.

M. Lemoine a dressé un tableau graphique représentant les réactions thermiques dues aux combinaisons des halogènes avec l'hydrogène et avec l'oxygène.

Il communique à l'assemblée un cas intéressant et probablement inconnu de l'emploi des mélanges réfrigérants pour refroidir les tubes de condensation des appareils Soxhlet. Il suffit d'introduire dans l'eau entourant le serpent in un léger excès de chlorure ou de nitrate ammonique; la dissolution de ces composés au contact du serpent in chauffé suffit amplement au refroidissement. Il n'est plus besoin de renouveler l'eau.

M. Lemoine fait ensuite un résumé très succinct des découvertes chimiques effectuées pendant le cours de la présente année.

La séance est levée à 7 $\frac{1}{2}$ heures.

Le Secrétaire,

EM. LECOCQ.

SECTION D'ANVERS.

Extrait du procès-verbal de la séance du 5 décembre 1898.

La séance est ouverte à 9 heures, sous la présidence de **M. Van Melckebeke**, président.

Présents : **MM. Aeby**, **Dhuet**, **Grimont**, **Van de Waele**, **Van den Kerckhove** et **Willenz**, secrétaire.

Excusé : **M. Reis**.

Conformément à l'article 22 des statuts, il est procédé à la nomination du bureau et à celle d'un délégué et d'un délégué suppléant au Comité central pour l'année 1899.

A l'unanimité des membres présents, l'ancien bureau, composé de **MM. VAN MELCKEBEKE**, président ; **DE PUYDT**, vice-président ; **WILLENZ**, secrétaire, et **DHUET**, secrétaire adjoint, est réélu ; **MM. WILLENZ** et **REIS** sont maintenus dans leur fonction de délégué et de délégué suppléant au Comité central.

M. Aeby communique que **Wagner** vient d'abandonner sa méthode de détermination de la solubilité des scories **Thomas**. L'orateur fait, en grandes lignes, l'historique de la méthode en question, il en décrit les avantages et les inconvénients, et rappelle les difficultés qu'elle a causées à l'industrie, au commerce et aux chimistes.

Pour la remplacer, **Wagner** a proposé une nouvelle méthode qui est déjà adoptée en Allemagne et qui ne tardera pas à l'être également dans notre pays.

Elle consiste en ceci : dans un ballon jaugé de 500 c. c., on introduit 5 c. c. d'alcool, 5 grammes de scories et on ajoute, jusqu'à la marque, une solution d'acide citrique à 2 % (température, 17°,5 C.); on agite pendant une demi-heure dans un appareil rotatoire faisant 30 à 40 tours par minute. On filtre immédiatement, on prélève 50 c. c. et on précipite par le molybdate ammonique.

On prépare une solution d'acide citrique concentrée en dissolvant 1 kilogramme d'acide dans 10 litres d'eau et ajoutant, pour la rendre inaltérable, 0,5 d'acide salicylique.

Ce procédé présente les mêmes inconvénients que son prédécesseur, mais son application offre moins de difficultés.

La séance est levée à 10 $\frac{1}{2}$ heures.

Le Secrétaire,
WILLENZ.

SECTION DE GEMBOUX.

Extrait du procès-verbal de la séance du 6 décembre 1898.

La séance est ouverte à 17 heures, sous la présidence de M. A. Petermann, président.

Sont en outre présents : MM. Carpiaux, Cézar, A. Dewilde, Droixhe, Drumel, Hendrickx, A. Ledocte, A. Lemoine, Scholl, Vassal et Ach. Grégoire, secrétaire.

Se sont excusés : MM. Gillot, Ch. Masson et Poskin.

Lecture est donnée d'une lettre du Secrétaire général invitant la Section à procéder aux élections de fin d'année et l'informant que l'assemblée générale aura lieu vers la fin de janvier.

Le bureau réélu à l'unanimité, se compose de :

Président : M. PETERMANN;

Vice-Président : M. DROIXHE;

Secrétaire : M. GRÉGOIRE;

MM. MASSON et CÉZAR sont nommés respectivement délégué et délégué suppléant au Comité central.

M. A. Ledocte fait une communication sur la colorimétrie en général et présente un *nouveau modèle de colorimètre* de sa construction, évitant les nombreux inconvénients des anciens instruments. Il en recommande l'emploi non seulement pour les produits de sucrerie, mais aussi pour des méthodes générales d'analyse, telles que le dosage de l'acide sulfurique par le bichromate, celui des combinaisons azotées dans les eaux, etc. (1).

M. Lemoine donne lecture de la première partie des études qu'il a entreprises sur les corps gras, partie traitant de l'*indice de saponification d'après Koettstorfer*. Tout en ayant modifié la marche opératoire proposée par cet auteur, M. Lemoine propose d'évaluer le résidu acide des corps gras, non plus par son équivalent alcalimétrique, mais par une unité générale, constituée par le groupement C-O-O-H pour l'acide libre et C-O-O- pour les glycérides (1).

M. le Président prie M. Lemoine de continuer ses communications et propose de remettre la discussion après l'impression complète de son étude.

M. Scholl présente une *étuve de stérilisation* très simple et très peu coûteuse et appropriée spécialement à la stérilisation des instruments de chirurgie pour médecins et vétérinaires de la campagne (1).

(1) Les communications de MM. Ledocte, Lemoine et Scholl paraîtront dans un prochain numéro

M. Grégoire porte à la connaissance de la Section le procédé de dosage des sucres réducteurs préconisé par Kjeldahl, procédé très recommandable, mais peu connu, vu les difficultés de se procurer l'original en français des travaux de Kjeldahl ⁽¹⁾.

M. Petermann présente le tome III de ses *Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture*, volume comprenant l'ensemble des travaux du personnel de la Station agronomique sur l'exploration chimique du sol arable belge.

La séance est levée à 19 ¹/₄ heures.

Le Secrétaire,

A. GRÉGOIRE.

SECTION DE LIÈGE.

Séance du 13 décembre 1898.

Présents : MM. Boden, Chandelon, Chertier, Colard, Delaite, Delaye, J. Dubois, Duguet, J. Ghysen, Gillet, Grosjean, Hairs, Hassreidter, Ledent, Materne, Noaillon, K. Petermann, Prost, E. Raymond, J. Raymond, L. Roland, Schreiber, Schoofs, Waleffe et Goossens, secrétaire.

Se sont excusés : MM. de Koninck et Fromont.

En l'absence des président et vice-président, M. Noaillon, doyen d'âge, ouvre la séance à 10 ³/₄ heures.

Avant de procéder à l'élection du Bureau, M. Goossens, secrétaire, donne connaissance à la Section d'une lettre de M. DE KONINCK, priant ses collègues de bien vouloir le remplacer à la présidence, son concours restant entièrement acquis à la Section comme par le passé.

M. FROMONT, vice-président, décline également l'honneur de la présidence.

Il est procédé à l'élection du Bureau et des délégué et délégué suppléant de la Section pour l'année 1899. Sont nommés :

Président : M. NOAILLON.

Vice-Président : M. FROMONT.

Secrétaire : M. HAIRS.

Secrétaire adjoint : M. J. GHYSEN.

Délégué : M. GILLET; **Délégué suppléant** : M. FROMONT.

M. Noaillon remercie les membres de l'avoir porté à la présidence;

(1) La communication de M. Grégoire paraîtra dans un prochain numéro.

il est très sensible à cette marque de sympathie et de confiance. Il réclame le concours de tous pour la prospérité de la Section.

M. Roland propose de voter des remerciements aux membres du Bureau sortant. L'assemblée ratifie cette motion par d'unanimes applaudissements.

M. le Président donne la parole à **M. Hassreidter** pour sa communication sur *Le chauffage industriel*.

L'orateur donne sur ce sujet une conférence de grand intérêt scientifique et surtout de haute importance industrielle.

La causerie terminée, le Président remercie **M. Hassreidter** de son intéressante et instructive communication dont il réclame un résumé pour le *Bulletin*.

La séance est levée à 12 $\frac{1}{4}$ heures.

Le Secrétaire,
CH. GOOSSENS.

SECTION DE BRUXELLES.

Séance du 17 décembre 1898.

La séance est ouverte à 8 $\frac{1}{4}$ heures, sous la présidence de **M. Crismer**, président.

Présents : MM. Bardin, Boët, A. Herlant, Lucion, Puttemans, Schoonjans, Willame et Mainsbrecq, secrétaire adjoint.

Excusés : MM. Beaurain, De Paepe et J. Wauters,

M. le Président regrette que l'absence de **M. Wauters** soit occasionnée par son état de santé. Il espère que celui-ci s'améliorera, et il croit être l'interprète des sentiments de l'Assemblée en faisant des vœux pour son prompt rétablissement.

M. le Secrétaire donne lecture d'une lettre, adressée par **M. le Secrétaire général** à **M. le Président**, relative à l'exécution de divers articles des Statuts en vue de la clôture de l'année sociale au 31 décembre prochain.

L'ordre du jour appelle l'élection des membres du Bureau de la Section pour l'année 1899.

Il est procédé au scrutin secret à cette élection.

Les membres sortants sont réélus à l'unanimité. Ce sont :

Président : **M. Crismer.**

Vice-Président : MM. **Lucion** et **Wauters.**

Secrétaire : **M. Depaepe.**

Secrétaire adjoint : **M. Mainsbrecq.**

L'élection des délégués au Comité central à laquelle on procède ensuite, nomme, pour un nouveau terme, à l'unanimité, les membres sortants : MM. PUTTEMANS et MAINSBRECK, respectivement délégué et délégué suppléant.

M. Lucion demande la parole pour faire part à ses collègues des réflexions qui lui ont été suggérées par les dernières publications sur les nouveaux éléments de l'air.

Il fait remarquer que parmi les six ou sept éléments nouveaux dont il a été question récemment, comme faisant partie de l'air, l'existence des uns a été établie avec une certitude indiscutable et que leur découverte est même due à la précision des mesures, au triomphe de la troisième décimale comme on l'a dit pour l'argon.

D'autre part la présence de composés carbonés, déjà indiqués par Boussingault, a été mise hors de doute par les essais de A. Levy et H. Henriet ⁽¹⁾, qui ont démontré en même temps que les dosages d'acide carbonique donnent des résultats variables d'après le mode d'absorption par les alcalis, suivant qu'il permet ou non l'oxydation des susdits composés et leur passage à l'état d'acide carbonique. Le total peut, dans certains cas, passer du simple au double si le temps de contact avec la potasse passe de dix minutes à deux heures.

En reprenant ces essais, M. D. Gautier ⁽²⁾ a trouvé que ces composés sont peu abondants dans l'air des montagnes et sur la mer, mais par contre qu'on y rencontre toujours de l'hydrogène libre dont le volume est à peu près égal à la moitié de celui de l'acide carbonique!

Arrivant enfin à l'hypothétique *Éthérion* ⁽³⁾, M. Lucion expose les essais de Brush et les déductions extraordinaires qu'il en tire. Il fait remarquer que telles qu'elles ont été publiées, les expériences ne sont pas suffisantes pour entraîner la conviction et ne démontrent que la présence d'un gaz ou d'une vapeur conduisant très bien la chaleur aux très basses pressions. Il reproduit au tableau le diagramme des conductibilités comparées de CO², air, H, et *Éthérion*.

Wil. Crookes croit plutôt à la présence de traces de vapeur d'eau.

Non moins étonnante que l'*Éthérion* ⁽⁴⁾, serait l'existence dans l'atmosphère, d'une quantité d'énergie latente, de nature calorifique qu'il ne serait pas impossible de capter et que W. Crookes lui-même évalue à 25,000 kilogrammètres par mètre cube. Ce passage sensationnel de son

⁽¹⁾ *Comptes rendus*, 6 août 1898.

⁽²⁾ *Comptes rendus*, 7 novembre 1898.

⁽³⁾ *Revue scientifique*, 19 novembre 1898.

⁽⁴⁾ *Ibid.*, 8 octobre 1898.

discours présidentiel à l'Association Britannique, à Bristol, semble avoir échappé à l'attention.

M. le Président. Il serait hautement désirable que l'existence de l'*Éthérion* s'appuie sur quelque constante physique. Si l'*Éthérion*, jouissant des propriétés de l'éther des physiciens, perméant aux solides, et remplissant l'espace, existait réellement, le volume V de la loi de Mariotte, $PV = RT$, ne serait plus l'espace euclidien, l'espace des géomètres, mais bien l'espace de la solution du gaz dans l'éthérion. Les parois d'un récipient renfermant un gaz, seraient assimilables aux parois *hémiperméables* au *ferrocyanure de cuivre* de Pfeffer, qui sont perméables au dissolvant, l'eau, et imperméables au corps dissous. Quand un gaz se dilaterait, ce serait par l'irruption d'éther à travers la paroi hémiperméable. La diminution de volume au contraire serait due à l'expulsion d'éther, tout comme la concentration ou la dilution d'une solution renfermée dans un vase à parois hémiperméables, est produite par la circulation du dissolvant à travers la paroi. A la loi du phénomène, viendrait s'ajouter un mécanisme identique; il n'existerait nulle différence entre le mécanisme de l'éclatement d'un obus et celui de l'éclatement d'une cellule vivante plongée dans l'eau pure.

On s'expliquerait aussi très bien les différences d'allures qu'affectent les courbes des températures de saturation et des températures critiques, dans les phénomènes d'évaporation et dans ceux de dissolution.

Les idées émises par W. Crookes s'inspirent sans doute de la théorie cinétique des gaz, d'après laquelle la température des molécules est fonction de leur vitesse.

M. le Président montre des *soudures autogènes* (cuivre, acier, laiton) réalisées à l'aide du gaz oxyhydrique, avec excès d'hydrogène. Ce procédé s'implante dans l'industrie depuis que l'on prépare un gaz, à peu de frais, par l'électrolyse de l'eau (procédé Garcetti). Il rappelle dans le même domaine, les rapides succès industriels du procédé Goldschmidt, de préparation des métaux purs, par réduction des oxydes par l'aluminium en poudre. Le mélange oxyde de fer et aluminium, pourrait, paraît-il, être utilisé pour la soudure du fer.

M. Willame se demande si la matinée du dimanche ne conviendrait pas mieux pour nos réunions. Il fait une proposition dans ce sens et l'Assemblée décide de mettre cet objet à l'ordre du jour de la prochaine séance.

La séance est levée à 9 ³/₄ heures.

Le Secrétaire adjoint,

G. MAINSBRECQ.

TRAVAUX ORIGINAUX

Les bases du prix de vente des scories de déphosphoration,

par M. J. GRAFTIAU.

(Communication faite à l'Assemblée générale du 18 septembre 1898.)

Vingt ans se sont écoulés depuis la découverte du procédé de déphosphoration des fontes par la chaux et la magnésie. Cette invention, qui a révolutionné la métallurgie, a, en même temps, doté l'agriculture d'une matière fertilisante dont la vogue rapide et constante démontre suffisamment la haute valeur : la scorie phosphatée, ou scorie de déphosphoration, ou phosphate basique.

Dès l'origine, une double base fut choisie pour déterminer la valeur marchande des scories : leur teneur totale en acide phosphorique et le degré de finesse.

Les scories brutes se présentent en blocs et fragments plus ou moins volumineux qui, exposés au contact de l'air, se divisent peu à peu. Dans cet état, elles ne sont guère susceptibles d'être livrées à la culture. Les nécessités d'épandage et de mélange intime à la couche arable, exigent l'emploi de matières finement divisées. C'est pourquoi les scories de déphosphoration sont livrées à l'état de poudre d'une assez grande finesse.

L'appréciation, purement conventionnelle, du degré de finesse des scories, se fait au moyen du tamis de Kahl, n° 100, dont les mailles sont distantes de 0^{mm},17.

Le commerce livre les scories en deux catégories de finesse : la première est garantie à 75 % de finesse, c'est-à-dire que 75 % passent au tamis de Kahl. La deuxième est garantie à 50 %.

Il est aisé de comprendre que la détermination du degré de finesse ne peut se faire avec la rigueur d'un dosage chimique. Aussi on admet généralement une tolérance assez grande. En Belgique, la tolérance admise par le service de contrôle officiel des matières fertilisantes est de 5 %.

Nous disions tout à l'heure que la finesse constatée par la méthode en usage est de pure convention (il ne peut, du reste, en être autrement),

mais nous pouvons ajouter qu'elle ne représente pas, en réalité, l'état de division de la matière essayée.

En effet, le tamisage de la scorie partage celle-ci en deux parties seulement : celle qui passe au tainis et le refus. Or, dans la partie ayant traversé les mailles, il y a une grande variété dans le volume des grains. Deux scories accusant la même finesse conventionnelle présenteront des états de division extrêmement différents.

Cela a-t-il de l'importance ?

Tous les agronomes répondront affirmativement. Ils diront que l'action des matières fertilisantes insolubles dans l'eau est sous la dépendance directe de leur degré de dissémination dans le milieu parcouru par les racines des plantes et de l'étendue des surfaces que l'engrais présente aux agents de dissolution. Ces deux conditions sont en rapport intime avec la finesse des particules fertilisantes.

Un classement en plusieurs catégories de volumes donnerait sans doute des indications de quelque utilité. Mais il compliquerait beaucoup les analyses et les transactions. Au surplus, les renseignements ainsi obtenus laisseraient encore dans l'obscurité un des côtés de la question : la surface des grains, laquelle dépend de deux facteurs : le *volume* et la *forme*.

Il y aurait bien, selon nous, un moyen plus correct et assez simple de déterminer l'état relatif de division de la scorie fine en s'appuyant sur cette simple observation : Un corps solide plongé dans un liquide ne pouvant exercer sur lui aucune action chimique, se mouille uniformément. La quantité de liquide retenue est donc proportionnelle à la surface mouillée, pour autant que d'autres causes n'interviennent pas pour s'opposer au départ du liquide en excès. Dans le cas qui nous occupe, l'attraction capillaire aurait pour effet de retenir une partie du liquide, logé dans les vides séparant les particules solides, mais il est aisé de voir que la partie ainsi retenue serait aussi en rapport avec l'état de division de la substance essayée.

Une scorie fine retiendrait donc plus de liquide qu'une scorie à grains plus volumineux. De même une scorie à grains irréguliers, donc présentant une surface d'attaque plus grande, fixerait plus de liquide qu'une scorie à grains de même volume, mais de forme arrondie.

L'expression de la finesse déterminée par un procédé semblable serait incontestablement plus vraie que celle admise jusqu'à présent.

La seconde base acceptée pour fixer la valeur marchande des scories de déphosphoration est leur richesse en acide phosphorique.

D'après les recherches d'Hillgenstock, Albert, Petermann et de Marnéffe, Otto, l'acide phosphorique des scories se trouve engagé avec la chaux suivant une combinaison caractéristique. Il forme avec cette base

un phosphate tétracalcique (Ph_2O_3 , 4 CaO). Sous cette forme, l'expérience répétée l'a établi, l'acide phosphorique est très bien utilisé par la végétation.

Le tétraphosphate des scories est entièrement soluble dans les acides azotique et chlorhydrique habituellement en usage pour la dissolution des phosphates au laboratoire. Il se dissout très peu dans le citrate d'ammoniaque alcalin. En revanche, il est attaqué aisément par le citrate acide d'ammoniaque ou par l'acide citrique. Les scories, traitées par le citrate acide d'ammoniaque, réactif de Wagner, lui cèdent une proportion considérable d'acide phosphorique.

On a constaté que la solubilité citrique du phosphate de scories est d'autant plus grande que la richesse en silice est plus élevée.

D'après ces prémisses, quel est le dissolvant le mieux approprié à déterminer la valeur des scories ?

Dès l'apparition de ce produit sur le marché des engrais, on l'a vendu à l'unité d'acide phosphorique soluble dans les acides minéraux, c'est-à-dire que tout l'acide phosphorique y contenu intervenait pour fixer le prix. Toutefois, on ne tarda pas à rechercher un dissolvant capable de différencier le phosphate de scories des phosphates minéraux, ces deux matières phosphatées étant solubles dans les acides forts, mais agissant bien différemment sur les récoltes.

Wagner imagina le réactif qui porte son nom (une solution de citrate d'ammoniaque rendue acide par l'acide citrique). Dans ce réactif, les scories abandonnent une forte proportion de leur acide phosphorique. Nous avons trouvé, M. Petermann et moi, sur onze scories, des solubilités de 37 à 93 % de la quantité totale.

Les essais de culture de Wagner étaient entièrement en faveur du citrate acide. Ce réactif donnait sensiblement, d'après lui, la mesure de l'action du phosphate basique sur la végétation. Néanmoins, Wagner ne se prononçait pas pour la vente exclusive à l'unité soluble dans le citrate acide. Les essais subséquents de Maercker, confirmant les siens, lui firent abandonner sa réserve, et bientôt la nouvelle base de vente prit une certaine extension. Dans notre pays même, elle trouva quelques partisans, notamment M. Crispo et M. de Molinari.

Cependant, les objections ne tardèrent pas à se faire jour. La méthode se montrait, de l'aveu même de son auteur, peu concordante. Elle donnait des différences suivant l'état de division plus ou moins parfait, suivant qu'on augmentait ou diminuait soit la quantité, soit la durée d'action du réactif. M. Dubbers et M. Paturel, notamment, montrèrent que toutes les scories accusent une solubilité très élevée dans le citrate acide dès que ce réactif est employé en excès. Nous avons eu l'occasion de constater qu'un échantillon de scories analysé dans notre laboratoire

et. dans deux autres établissements similaires accusait les solubilités citriques suivantes :

Acide phosphorique total	21,50
Finesse de mouture	68,6

Solubilité dans le réactif de Wagner :

1 ^{er} laboratoire :	9,09, ou 42,3 % du total.
2 ^{me} —	13,95, ou 64,9 —
3 ^{me} —	17,13, ou 79,7 —

D'autre part, les essais culturaux tentés par d'autres expérimentateurs, notamment M. Petermann et moi, M. Grandeau, au Parc des Princes, M. Meissl, à Vienne, ont donné des résultats ne permettant pas d'admettre la relation étroite et constante entre la solubilité citrique et l'assimilabilité des scories, telle qu'elle résultait des expériences de Darmstadt et de Halle. Et tout récemment, les essais publiés par la Station agronomique de Marbourg sont venus confirmer cette conclusion qu'il n'existe pas une relation constante entre la solubilité de l'acide phosphorique des scories et leur action sur les récoltes.

Il semble de plus en plus certain que les bases primitivement admises (finesse de mouture et teneur totale en acide phosphorique) sont les bases les moins arbitraires sur lesquelles on puisse s'appuyer pour fixer la valeur des scories. Les rangs des partisans de la base nouvelle proposée par Wagner s'éclaircissent chaque jour. Les journaux du mois d'août viennent de publier encore une retraite : celle de M. Crispo.

Néanmoins, nous sommes d'accord avec tous les chimistes agricoles pour reconnaître à la méthode de Wagner sa véritable valeur pour la recherche des falsifications de scories. Dans cet emploi, elle est à sa place et elle continuera à être utilisée. Mais elle appelle encore des améliorations qui lui permettent d'assurer une plus grande concordance entre les opérateurs.

Louvain, laboratoire d'analyses de l'État, septembre 1898.

Un nouvel agitateur électrique,

par le Dr EDM. VAN MELCKEBEKE.

(Communication faite à la séance de la Section d'Anvers du 4 juillet 1898.)

L'adoption de la méthode citro-mécanique pour les dosages de l'acide phosphorique dans les laboratoires agricoles, a attiré l'attention des chimistes sur l'application de l'agitation mécanique à d'autres opérations analytiques.

Cette méthode, basée sur le même principe que celle de la cristallisation en mouvement pratiquée dans l'industrie sucrière, présente des avantages réels sur les procédés ordinaires lorsqu'il s'agit notamment de recueillir et de doser des précipités cristallins.

L'agitation continue du liquide amenant constamment les molécules du corps à précipiter en contact avec le réactif, accélère la précipitation et la rend plus complète. En outre, le précipité cristallin obtenu de cette façon est plus aisément retenu sur le filtre et se fait remarquer par une plus grande pureté.

En appliquant cette méthode au dosage de l'acide urique dans les urines, j'ai observé que le dépôt était complet en moins d'une heure, alors que les auteurs recommandent de laisser déposer l'urine pendant vingt-quatre heures.

Il semble naturel qu'une méthode qui présente des avantages si précieux devrait être appliquée couramment dans les laboratoires. S'il n'en est pas ainsi, c'est que ce procédé exige une installation compliquée et coûteuse ; en effet, jusqu'ici on s'est servi presque exclusivement, comme moteurs, de turbines dépensant naturellement beaucoup d'eau, ou de moteurs à air chaud actionnant à leur tour un appareil ordinairement assez encombrant, portant les baguettes agitatrices, etc.

J'ai cru faire œuvre utile en cherchant à combiner un appareil répondant mieux aux exigences pratiques. L'électricité me semblant tout indiquée comme force motrice à cause de sa facilité de production et de transmission, j'ai construit un appareil n'exigeant ni dynamo, ni accumulateurs, mais fonctionnant à l'aide d'une petite pile au bichromate.

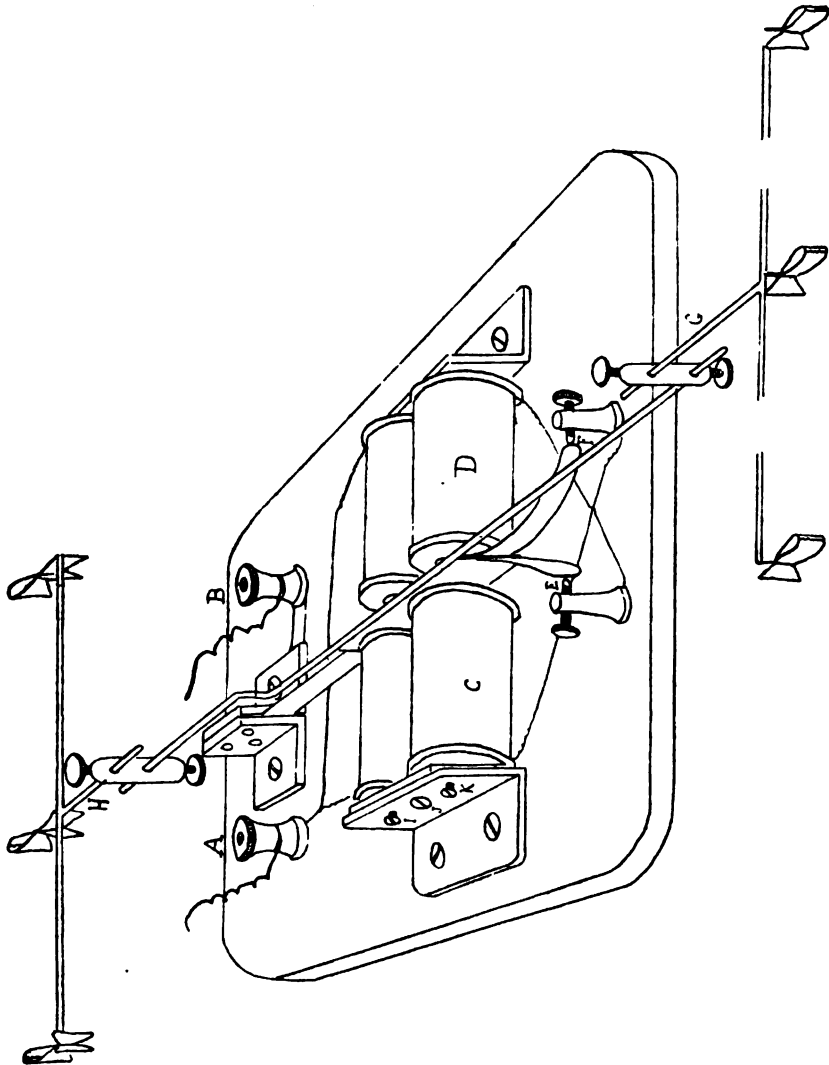
Cet appareil, qui peut se construire en différentes grandeurs, se compose de :

1° Deux électro-aimants mis en regard et séparés par un espace libre, où peut se mouvoir l'armature. Ces électro-aimants sont attachés par le dos à une pièce métallique à l'aide de trois vis et la pièce elle-même est fixée sur le socle. Les trois vis servent à régler la distance et la position des électro-aimants.

2° Une armature munie à l'une extrémité d'un ressort attaché à une pièce métallique fixée sur le socle, à l'autre extrémité d'un double ressort qui butte contre des pointes vissées dans des bornes et portant à sa partie supérieure une tige métallique.

3° Deux tringles portant une ou plusieurs pinces destinées à maintenir les baguettes agitatrices, les languettes, etc., et pouvant, à l'aide de vis et de serre-fils, être fixées sur les tiges de l'armature.

Fonctionnement. — Le courant provenant de la source électrique entre par A (voir figure ci-contre) passe par la bobine D, par la vis E, par l'armature et sort par B.



L'électro-aimant attire à cet instant l'armature et rompt le contact en E en établissant un contact en F. A ce moment le courant passe par la bobine C qui attire l'armature, rompt le contact en F et rétablit le contact en E. Le courant passe alors de nouveau par la bobine D qui attire à son tour l'armature et ainsi de suite.

Les tringles G et H peuvent être raccourcies ou allongées à volonté, pour diminuer ou augmenter les amplitudes d'oscillation. On peut y fixer des poids pour faire varier la rapidité des oscillations.

Les vis E et F permettent de régler l'appareil suivant l'intensité du courant et de modifier également les amplitudes d'oscillation.

Les vis I, J, K servent à maintenir les électro-aimants et à leur donner la position la plus convenable.

A l'aide de cet appareil on peut obtenir à volonté dans les liquides un mouvement de va-et-vient ou un mouvement giratoire. En fixant les baguettes directement dans les pinces, on obtient un mouvement de va-et-vient. Par contre, en les suspendant dans les pinces, de façon qu'elles puissent osciller dans un plan parallèle à l'armature des électro-aimants, on obtient le mouvement de rotation préconisé par certains praticiens.

Cet appareil peut également convenir à l'agitation de tubes à réactions qu'on maintient alors entre les pinces à l'aide d'un anneau approprié.

On peut encore se servir avec avantage de l'agitateur pour accélérer l'évaporation de certains liquides, par exemple de l'éther, lors de l'extraction des matières grasses. A cet effet, on remplace les baguettes agitatrices par des plumes qu'on fait mouvoir horizontalement au-dessus des liquides à évaporer (4).

Sur l'oxydation et la combustion des pyrites,

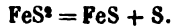
par AUGUSTE LEMOINE.

(Communication faite à la séance de la Section de Charleroi du 1^{er} octobre 1898.)

La pyrite ou bisulfure de fer, FeS_2 , soumise à l'action d'une chaleur suffisamment intense, laisse passer à la distillation une certaine quantité du soufre qu'elle renferme. Cette réaction, bien connue, a servi de base à un procédé de fabrication du soufre, aujourd'hui abandonné, que cer-

(4) M. Drosten, de Bruxelles, a bien voulu se charger de la construction de cet appareil, qui a été breveté en date du 4 août 1898, et en est le seul dépositaire.

tains traités de chimie rappellent en la représentant par l'équation suivante :



Ils font observer, en outre, que l'on n'obtient jamais effectivement la moitié du soufre contenu dans la pyrite, comme il semblerait d'après l'équation précédente, parce que, à un moment donné, la fusion du monosulfure de fer empêche de continuer économiquement l'opération.

Certains auteurs traduisent le phénomène de dissociation du bisulfure de fer par une équation différente.

Ainsi L. Troost ⁽¹⁾ dit :

Le bisulfure de fer calciné en vase clos donne du soufre et laisse pour résidu du sulfure magnétique :



D'autre part, d'après Regnault ⁽²⁾, la pyrite de fer, soumise à l'action de la chaleur, abandonne une portion de son soufre qui distille, et il reste un sulfure composé de 100 parties de fer et de 68 parties de soufre, lequel peut être considéré comme un sulfure particulier.

Ces indications sont quelque peu contradictoires. D'après Troost, on obtiendrait un sulfure se rapportant à l'un des types les mieux connus des combinaisons du fer et, en somme, à un composé parfaitement défini qui pour 100 de fer renfermerait 76.2 de soufre.

D'après Regnault, la désulfuration de la pyrite est poussée plus loin encore, puisqu'il ne reste, pour 100 de fer, que 68 de soufre. Il n'y a pas de doute que ceci soit une donnée expérimentale.

Le résidu aurait pour formule Fe^6S^6 , qui exige pour 100 de fer 68.57 de soufre.

Pour mettre ces données d'accord, il faut admettre que le degré de dissociation du bisulfure de fer est fonction de divers facteurs : température, durée de la distillation, etc., ce qui explique la formation des sulfures particuliers tels que Fe^3S^4 et Fe^6S^6 , qui ne seraient que des stades définis, précédant la décomposition complète en FeS et S libre que nous pouvons considérer comme le terme final du phénomène. Celui-ci mériterait une étude spéciale. Mais en attendant, il ne me paraît pas trop osé de s'en rapporter à la manière de voir que j'ai rappelée au début de cette note.

Je me suis demandé si la combustion des pyrites dans les fours des

⁽¹⁾ *Traité élémentaire de chimie*, par L. Troost, p. 566

⁽²⁾ *Cours élémentaire de chimie*, 1854, t. 3, p. 46.

fabriques d'acide sulfurique s'effectuait par l'oxydation complète et simultanée des atomes formant la molécule de bisulfure de fer, notamment suivant l'équation :



ou si elle ne se produisait pas en plusieurs phases comportant, entre autres, la dissociation de FeS^2 avec distillation du soufre.

Mes observations m'ont prouvé que le phénomène peut suivre l'un ou l'autre processus suivant les circonstances.

Voici, pour l'intelligence des faits, le schéma de l'allure adoptée pour les fours sur lesquels j'ai fait les remarques que je veux présenter.

Les fours sont du système Maletta, rangés en deux séries de sept, adossées. Chaque four a cinq étages. Les séries sont indépendantes l'une de l'autre. Les intervalles de chargement sont de 50 minutes, de telle sorte que la pyrite reste $50 \times 7 = 350$ minutes ou 5 heures 50 minutes sur chaque étage de chaque four et ne sort complètement grillée qu'après un séjour de $350 \times 5 = 1750$ minutes ou 29 heures 16 minutes. La charge varie de 100 à 130 kilogrammes, suivant l'intensité de la production.

Si l'on observe l'aspect de chaque étage un certain temps après le chargement, une heure, par exemple, on constate :

1^{er} étage (supérieur). — Flamme bleuâtres, longues, sur toute la surface.

2^e étage. — Flamme bleuâtres plus courtes, sur toute la surface.

3^e étage. — Flamme bleuâtres très courtes, sur environ la moitié de la surface la plus éloignée de l'entrée d'air. Incandescence sur le reste.

4^e étage. — Incandescence sur une portion relativement faible de la surface. Le reste est sombre.

5^e étage. — Sombre.

Ces différences prouvent qu'il doit y avoir volatilisation de soufre aux étages supérieurs, grâce à la haute température qui y règne. Si la combustion des différents atomes de la molécule FeS^2 s'effectuait simultanément, il n'y aurait à partir de chaque grain de pyrite, qu'une émission de gaz anhydride sulfureux, porté à haute température, c'est vrai, mais incapable de produire une flamme visible, à moins de subir une dissociation. La couleur bleuâtre des flammes est un indice de la présence de soufre libre vaporisé. Leur plus grande longueur à l'étage supérieur confirme cette hypothèse, car c'est à cet endroit que sont le mieux réunies les conditions exigées pour la production de grandes quantités de soufre élémentaire à l'état gazeux : haute température, présence de bisulfure le moins atteint par l'oxydation, atmosphère appauvrie considérablement en oxygène par son passage sur les dalles inférieures. Si

l'on pense aussi à la longue durée du séjour de la pyrite sur la dalle supérieure, soit cinq heures cinquante minutes, on est forcé d'admettre *a priori* comme nécessaire la décomposition en S et FeS du bisulfure de fer, protégé contre l'oxydation directe, ce qui est le cas pour le noyau des morceaux assez volumineux.

Au troisième étage et au quatrième, on observe une simple incandescence. C'est que le phénomène de distillation du soufre y a cessé, soit que la majeure partie du bisulfure ait été transformée en monosulfure brûlant sans flamme, soit que la température ne soit plus assez élevée, que l'afflux d'oxygène soit trop considérable pour permettre au soufre de se volatiliser à l'état libre et d'émettre sa lumière propre.

Il y a au surplus d'autres preuves beaucoup plus probantes encore à l'appui de cette manière d'envisager les choses. Si à l'instant de chaque chargement on prélève à chaque étage d'un même four un échantillon au moyen d'une sonde-étouffoir, on dispose après trente heures d'une série de prises d'essai dont l'analyse permet de se représenter d'une manière très exacte la marche de la combustion du bisulfure de fer.

Je n'ai pas encore pu mener à bonne fin l'exécution de ce travail, qui présenterait sans contredit un intérêt considérable pour la grande industrie chimique. Mais les essais que j'ai pu entreprendre sont de nature à éveiller l'attention des intéressés et c'est pourquoi je pense qu'il est opportun de les signaler, ne fût-ce que dans l'espoir qu'ils pourront provoquer des recherches méthodiques plus complètes.

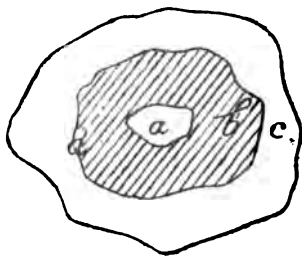
Si l'on examine les prises d'essai prélevées comme il vient d'être dit, on constate que l'altération de la pyrite, de sa couleur tout au moins, est beaucoup moins rapide qu'on ne se l'imaginerait tout d'abord. Ce n'est qu'après 2×50 minutes, 3×50 minutes que la production d'oxyde ferrique devient notable. Si l'on sectionne les morceaux compacts, on peut s'assurer qu'ils prennent une teinte bleu noirâtre qui gagne progressivement la masse, de la périphérie vers le centre.

J'ai isolé ainsi des noyaux complètement transformés et, après les avoir pulvérisés et délayés dans de l'eau distillée, je les ai attaqués par l'acide chlorhydrique. Il s'est immédiatement produit un abondant dégagement d'hydrogène sulfuré, à odeur caractéristique, noircissant le papier de plomb, etc. C'est bien là la meilleure preuve de l'existence de monosulfure de fer, la pyrite elle-même étant réfractaire à l'action des acides non oxydants. La poudre ainsi préparée ne se dissout d'ailleurs pas intégralement, sans doute à cause de la présence de bisulfure intact ou de sulfures intermédiaires non attaquables par l'acide chlorhydrique.

Il est donc hors de doute que dans les fours à pyrite, le bisulfure de fer subit une décomposition partielle suivant l'équation : $\text{FeS}_2 = \text{FeS} + \text{S}$.

L'examen physique et chimique des fragments de pyrite montre cependant que ce phénomène n'est pas de règle.

Il arrive par exemple que l'on trouve des morceaux dont la section présente l'aspect suivant :



a : Noyau central de couleur laiton pyrite inaltérée.

b : Zone moyenne de teinte bleutée inattaquable par HCl .

c : Zone externe rouge-brun d'oxyde ferrique.

d : Zone externe de cémentation.

Il semble qu'ici il y ait eu combustion *par cémentation*, pourrait-on dire, en se souvenant d'un mode de carburation du fer. La couche externe de FeS^2 brûle. La chaleur dégagée dissocie la couche immédiatement sous-jacente en FeS et en soufre libre qui distille et s'oxyde. Le monosulfure formé emprunte pour s'oxyder l'oxygène de l'oxyde ferrique qui se trouve à la périphérie. Celui-ci se reconstitue à cause de son contact immédiat avec l'air et la combustion se poursuit ainsi de proche en proche jusqu'au centre. Le changement de coloration de la zone b peut être indépendant d'une transformation chimique. Il peut correspondre à la formation d'un sulfure intermédiaire entre FeS^2 et FeS . Aucune analyse n'a été entreprise pour préciser le fait. Mais des morceaux de pyrite offrant ces particularités ont donné, traités par l'acide chlorhydrique, des solutions présentant les réactions des sels ferreux, sans dégager d'hydrogène sulfuré.

C'est probablement dans les endroits où la température est moins élevée, où l'arrivée d'air est la plus intense, que les phénomènes de distillation du soufre et d'oxydation marchent de pair, de façon que les parties centrales des morceaux de pyrite ne puissent subir la dissociation.

Faisons enfin observer que l'introduction du grillage méthodique des pyrites a permis de relever considérablement les rendements en acide sulfurique et de produire des résidus que les usines à fer acceptent couramment.

Dans un travail bien conduit, on obtient aisément des résidus renfermant moins de 1 % de soufre. La métallurgie ne les accepte plus d'ailleurs dès que leur teneur dépasse 1.5 %.

Il est facile de se tenir au-dessous de cette tolérance en évitant de surcharger les fours pour forcer la production.

Le dosage du soufre dans les résidus de pyrite est une opération que l'on doit fréquemment exécuter dans les laboratoires.

La meilleure façon de la conduire pour obtenir des résultats certains est la suivante :

3 grammes de la pyrite grillée sont pesés dans un creuset de platine

et mélangés avec 3 à 4 grammes d'un mélange oxydant formé de deux parties de carbonate de soude pour une partie de chlorate de potasse. Ce dernier peut sans danger être employé dans le cas présent. Il a l'avantage de ne pas fournir par calcination d'oxyde alcalin qui attaque le platine.

On chauffe modérément pour fritter la masse, reprend par l'eau, filtre, évapore à sec en présence d'acide chlorhydrique pour insolubiliser la silice. On filtre de nouveau et précipite à chaud par BaCl_2 . Écart limite entre deux essais : 0.03 %.

Le bisulfure de fer, même à la température ordinaire, peut éprouver l'oxydation d'une manière assez vive pour déterminer l'inflammation de corps combustibles se trouvant dans son voisinage. Les échantillons de collection même, surtout ceux à texture fibro-radiée, se recouvrent fréquemment d'efflorescences cristallines de sulfate ferreux.

La facilité d'altération de la pyrite mérite d'attirer l'attention à un autre point de vue.

La pyrite soumise à l'état humide, en présence de l'air, à une température de 100° , éprouve une oxydation partielle dont il est nécessaire de tenir compte dans les travaux d'analyse. Cette oxydation produit une altération plus ou moins profonde, suivant les cas, de la composition de la pyrite, mais elle n'est jamais négligeable.

A 100° , la pyrite humide émet d'une façon très manifeste du gaz anhydride sulfureux, en présence de l'air. Ce dégagement est nettement perceptible à l'odorat et paraît lié dans une certaine mesure à la présence d'humidité dans la matière, et à l'état de division dans lequel il se présente.

Les échantillons humides et pulvérulents sont les plus profondément atteints par l'oxydation. Mais après une certaine durée de dessiccation, l'émission d'anhydride sulfureux cesse entièrement, quelles que soient les alternatives d'échauffement et de refroidissement auxquelles on soumette la matière.

Voici à ce sujet quelques données analytiques relatives à un échantillon de pyrite très pure, mélange irrégulier de poudre et de fragments de la grosseur d'une fève. Une partie de l'essai a été pulvérisée avant d'avoir subi le moindre échauffement. La poudre ainsi obtenue, desséchée à 100° dans un courant de gaz carbonique, a donné :

Soufre pour cent sur substance sèche à 100° 50.253.

Sur une autre portion non desséchée, on a dosé le soufre par la méthode Fresenius, comme dans le cas précédent, et l'eau par expulsion à 100° , au moyen de gaz carbonique sec, et pesée sur CaCl_2 .

On a obtenu :

Eau 0.057 %.

Soufre, sur matière pulvérisée, non desséchée :

a) 50.179 %.

b) 50.253 —

soit en moyenne 50.216; ou sur substance sèche, calculé, 50.244 %; contre : sur substance déjà desséchée, 50.235 %.

Premier essai.

84^r,6712 de la pyrite fraîche, non pulvérisée, mélange de grains et de poudre, sont laissés pendant quatre heures dans l'étuve à eau chaude à 96°-98° C. On obtient un résidu pesant 84^r,0546, ce qui figure :

Eau 0.73

Matière sèche 99.27

Total 100.00

La pyrite est alors portée sur un filtre et soumise à deux lavages à fond, le premier avec de l'eau distillée, le second avec de l'acide chlorhydrique au $\frac{1}{10}$. On obtient ainsi deux solutions qui, soumises à l'analyse, donnent en pour cent du poids primitif de la pyrite :

1° Solution aqueuse :

Anhydride sulfurique 0.0660

Soit soufre 0.0265

Fer traces.

2° Solution chlorhydrique :

Anhydride sulfurique 0.0490

Soit soufre 0.0196

Oxyde ferrique 0.2660

Cet oxyde ferrique ne préexistait pas dans la pyrite, comme je m'en suis assuré par un essai préalable. Il provient donc de l'oxydation d'une certaine quantité de bisulfure de fer, ce qui nous permet de calculer la quantité de soufre atteinte par l'oxydation. Fe_2O_3 (160) proviennent de 2 FeS_2 ($\text{S}^4 = 128$). Donc $\text{Fe}_2\text{O}_3 \times 0.8 = \text{soufre oxydé}$.

Cela nous donne :

Soufre oxydé $0.266 \times 0.8 =$ 0.2128 %.

Soufre resté à l'état de SO^2 0.0461 —

Soufre volatilisé à l'état d' SO^3 0.1668 %.

Mais il n'y a pas eu seulement perte de soufre, mais aussi fixation d'oxygène. La quantité en est facile à calculer d'après la proportion d'anhydride sulfurique et d'oxyde ferrique.

Elle est :

Pour l'anhydride sulfurique 0.115×0.6 . .	= 0.0690 %
Pour l'oxyde ferrique 0.266×0.30 . . .	= 0.0798 —
Total.	0.1488 %

D'une part, perte de poids égale à 0.1668 % pour le soufre volatilisé à l'état de SO_2 ; d'autre part, augmentation de poids, soit 0.1488 %, par fixation d'oxygène; soit en fin de compte une perte de poids de 0,018 %.

Cette perte est mise sur le compte de l'humidité. On peut voir que l'exactitude du dosage de celle-ci est excessivement peu influencée par la manière dont il s'effectue. Toute correction faite, la teneur réelle en serait 0.71 au lieu de 0.73.

En est-il de même du dosage du soufre?

La matière soumise à l'essai offrait les caractères suivants :

Humidité	0.730 %
Soufre sur matière humide	49.882 —

Ce dernier calculé d'après la teneur moyenne trouvée antérieurement sur matière sèche, 50.249 %.

Il y a eu en pour cent de la matière à 0.73 d'eau une perte de 0.167 de soufre.

Il reste donc $49.882 - 0.157 \times 49.715$ % de soufre soit sur matière sèche 50.08 %.

Nous trouvons donc 0.169 % de soufre en moins que par le dosage rigoureux. Ce n'est pas énorme, mais ce n'est pas non plus négligeable, parce que la méthode Fresenius permet une approximation bien plus grande. Ensuite, il faut remarquer que l'expérience s'est faite dans des conditions désavantageuses à la volatisation du soufre, la teneur en eau étant faible, et la pyrite, en grenaille.

Deuxième essai.

La pyrite finement pulvérisée et sèche à l'air est placée sur chlorure de calcium.

Prise d'essai	6 ^{gr} .5606
Pesée après 2 jours de dessiccation	6.5568
— 5 —	6.5568
Perte	0.0038

Soufre sur matière séchée au CaCl_2 , 50.239 %.

Immédiatement après dessiccation sur CaCl_2 , la pyrite est portée à l'étuve à 100° . L'odeur de l'anhydride sulfureux se manifeste de la façon la plus évidente.

Pesée après une heure de dessiccation.	6 ^{sr} .5501
— deux heures —	6.5501
Deuxième perte	0.0067
Perte totale.	0.0105

La teneur en soufre, 50.239, a été obtenue sur une autre prise d'essai que celle pesant 6^{sr}.5606, mais placée dans les mêmes conditions.

Si nous attribuons la première perte, 0^{sr}.0038, à l'humidité, et la seconde, 0^{sr}.0067, à la volatilisation du soufre sous forme de gaz sulfureux, voici à quelles conclusions nous arrivons.

En admettant que la perte ait été produite par des phénomènes d'oxydation identiques à ceux constatés par l'analyse dans le premier essai, d'après lequel une perte de poids de l'échantillon de 0.018 correspond à une perte de soufre de 0.1668, on aurait :

Soufre perdu par 6^{sr}.5568 de pyrite sèche sur CaCl_2 , à l'étuve à 100° :

$$\frac{18}{166.8} = \frac{0.0067}{x}, \quad x = 0^{sr}.0620.$$

Nous disposons donc des éléments numériques suivants :

Prise d'essai de pyrite sèche à l'air	6 ^{sr} .5606
Poids après dessiccation sur CaCl_2	6.5568
Poids après dessiccation à l'étuve à 100°	6.5501
Teneur primitive en soufre (à 50.25 % sur matière sèche)	3.2948
Perte théorique de soufre d'après l'essai I	0.0620
Soufre restant.	3.2328

Un dosage pratiqué sur la substance séchée à l'étuve à 100° C. pendant deux heures devrait donc donner :

Soufre sur matière sèche 49.355 %.

Un essai expérimental nous a fourni :

Soufre sur matière sèche. 49.110 %.

nombre moins élevé encore.

On le voit, l'erreur devient ici très considérable. La différence avec le chiffre rigoureux est de 1.139.

Ce n'est plus là un écart permis. Cependant il n'est pas imputable à la manière d'exécuter les dosages proprement dits, mais bien à la façon de préparer l'échantillon pour l'analyse. Il suit de là, comme consé-

quence logique, que dans l'analyse des pyrites, il ne faut pas procéder à la légère aux opérations préliminaires, sous peine de voir naître des contestations inexplicables, des divergences dont il est difficile de se rendre compte, l'habileté opératoire des chimistes contradicteurs ne pouvant être mise en doute. C'est d'ailleurs en recherchant les causes qui avaient fait naître un différend du genre, que je suis arrivé aux résultats que je viens d'indiquer et qui sont, par le fait même, d'autant plus démonstratifs.

Dans beaucoup de laboratoires, il est d'usage de faire le dosage de l'humidité sur un poids assez fort de la pyrite, telle qu'à son arrivée, de pulvériser après dessiccation pour doser le soufre sur matière sèche.

L'essai I démontre que si une pareille manière de procéder n'influe pas sur l'exactitude du dosage de l'eau, il altère dans une mesure restreinte, c'est vrai, mais déjà sensible, celle de la détermination du soufre.

Des chimistes dosent l'humidité sur la matière telle quelle et préparent leur échantillon pour soufre en desséchant la pyrite par élévation progressive de la température de dessiccation jusqu'à 100° C. et pulvérisation subséquente. Cette méthode est moins sujette encore à donner des erreurs que la précédente.

Mais ce qui me semble préférable, c'est de suivre les indications suivantes :

1° Doser l'humidité par dessiccation à 100° d'une forte quantité (20 grammes à 40 grammes) de l'échantillon, à sa sortie du récipient d'expédition.

2° Pulvériser une autre portion de cet échantillon et

a) Y doser le soufre par la méthode choisie, de préférence celle de Fresenius

Des pyrites commerciales paraissent souvent fort humides et pâteuses, alors qu'elles contiennent relativement peu d'eau. Cela est dû à leur texture métallique qui ne permet pas une imbibition intime. Aussi, dès la pulvérisation effectuée, obtient-on une poudre en apparence relativement sèche, facile à manipuler avec la spatule, à mettre en tubes et très coulante. On peut d'ailleurs avec avantage l'exposer quelque temps à très douce température, avant l'essai, pour lui faire perdre une grande partie de son humidité.

b) En même temps qu'on pèse pour soufre, faire une prise d'essai de la même poudre pour y doser l'humidité restante. On pourra ainsi calculer la teneur réelle en soufre sur matière sèche.

Quoi qu'il en soit, il importe d'éviter autant que possible, surtout quand il s'agit d'un départage, d'effectuer le dosage du soufre sur la matière pulvérisée et desséchée ensuite à l'étuve à 100° C., car c'est dans ces conditions que la perte en soufre est la plus notable.

Il faut reconnaître cependant ici que, suivant la quantité de poudre soumise à l'action de la chaleur, suivant la façon dont elle peut prendre contact avec l'air, les inconvénients d'un semblable mode opératoire peuvent s'atténuer ou s'exagérer singulièrement.

Cela n'empêche qu'il importe de se mettre à l'abri des accidents du genre de celui que j'ai cité, si fortuits qu'ils paraissent être.

Sur la séparation du rubidium et du césium,

par M. AUGUSTE LEMOINE.

(Communication faite à la séance de la Section de Charleroi du 5 novembre 1898.)

Le rubidium et le césium ne sont pas des métaux auxquels on peut avoir affaire dans les analyses ordinaires. Cependant, il peut arriver qu'on ait à s'en occuper, soit dans un but de recherches, soit à un autre point de vue.

Les traités d'analyse en usage ne renseignent guère ou du moins très incomplètement sur la façon de les caractériser et de les séparer, soit entre eux, soit lorsqu'ils sont mélangés aux autres métaux du groupe alcalin.

Je crois donc utile de présenter ici, en quelques mots, l'état de nos connaissances sur ce point.

Le rubidium et le césium à l'état salin possèdent les mêmes propriétés que le potassium, mais considérablement accentuées.

Leurs chloro-platinates sont insolubles, même dans l'eau chaude.

Leurs aluns aluminiques sont très peu solubles dans l'eau et remarquablement moins que l'alun de potassium.

En ce qui a rapport à leurs caractères distinctifs, on sait, en dehors des indices de l'analyse spectrale, que :

Les solutions césiques concentrées et additionnées de chlorure d'étain en solution concentrée et saturée de gaz chlorhydrique, donnent un précipité blanc de chlorure double d'étain et de césium.

Les solutions césiques concentrées et additionnées de chlorure d'antimoine en solution concentrée et saturée de gaz chlorhydrique donnent un précipité blanc de chlorure double d'antimoine et de césium. Ce caractère est plus net que le précédent.

Les sels de rubidium ne donnent dans ces conditions aucun précipité.

On peut baser sur cette différence, dans la manière de se comporter vis-à-vis des solutions saturées de gaz chlorhydrique des chlorures d'étain et d'antimoine, des sels césiques et rubidiques, un mode de séparation des deux métaux. Mais il faut convenir qu'au point de vue pratique, l'emploi de ces réactifs nécessite de minutieuses précautions : suppression des filtres en papier, emploi de réactifs peu usités, etc., etc.

Il est vrai que pour des corps si rares, on peut se donner l'ennui de quelques difficultés opératoires. Mais il me paraît que ces réactions sont préférables pour identifier le césium et le rubidium après séparation préalable.

La méthode de séparation la plus séduisante, bien qu'elle ne soit pas d'une rigueur absolue, repose sur les principes suivants :

Le carbonate de césium est facilement soluble dans l'alcool absolu.

Le carbonate de rubidium est presque complètement insoluble dans ce même dissolvant.

Dès que les métaux se trouvent à l'état de carbonates, il n'y a plus qu'à appliquer la méthode de séparation qui ressort de cette différence de caractères.

Mais dans l'analyse qualitative méthodique, les métaux alcalins sont obtenus à l'état de chlorures. Le problème consiste donc ici à transformer ces chlorures en carbonates.

Pour cela, on peut employer la méthode suivante :

Le résidu des chlorures de rubidium et de césium est additionné d'acide sulfurique en excès et soumis à l'action de la chaleur, de manière à transformer complètement les chlorures en sulfates en expulsant HCl.

On ajoute alors de la baryte caustique en excès, filtre et sépare du précipité de sulfate barytique la solution contenant, avec l'excès d'hydrate barytique, les hydrates césique et rubidique. Cette solution est précipitée par le carbonate ammonique et l'ammoniaque pour éliminer la baryte. On filtre, évapore à sec le filtrat, calcine pour chasser les sels ammoniacaux et traite pour séparation par l'alcool absolu, le résidu des carbonates césique et rubidique.

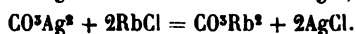
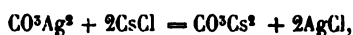
Cette méthode est longue, ennuyeuse, comprend de multiples précipitations et filtrations qui en compromettent quelque peu la sécurité.

Grandeau l'a éliminée en conseillant de transformer les chlorures en azotates par évaporations répétées avec de l'acide nitrique. Les azotates de césium et de rubidium sont alors mélangés avec de l'acide oxalique ou de l'oxalate d'ammonium en solution. On évapore à sec et calcine modérément. Il reste un résidu de carbonates césique et rubidique.

Je veux ici présenter à mon tour un procédé de transformation des chlorures en carbonates, qui m'a donné de bons résultats, qui est en

autre rapide, bien qu'un peu coûteux, ce qui a peu d'importance dans le cas présent.

Cette méthode repose sur l'action de double décomposition qui s'effectue entre le carbonate d'argent et les chlorures, action qui est figurée par les équations suivantes :



Le carbonate d'argent se prépare en précipitant le nitrate d'argent par le carbonate de soude en excès.

Le précipité jaunâtre se dépose facilement. On le lave par décantation, avec de l'eau distillée, et par filtration si on le juge convenable, pour le débarrasser du carbonate de soude en excès et du nitrate de soude.

Quoi qu'il en soit, au résidu des chlorures de césium et de rubidium, on ajoute un excès de la bouillie aqueuse de carbonate d'argent, chauffe quelque temps au bain-marie en agitant fréquemment.

On dispose alors d'une masse liquide mélangée à un précipité et où l'on peut distinguer :

- 1° Une solution contenant les carbonates de césium et de rubidium ;
- 2° Un insoluble renfermant AgCl et le CO_3Ag^2 en excès.

On filtre, lave l'insoluble à l'eau froide, évapore à sec la solution et traite pour séparation par l'alcool le résidu des carbonates alcalins. Il faut remarquer ici que la séparation n'est pas absolument nette. Il passe toujours un peu de carbonate rubidique dans la solution alcoolique de carbonate césique. Mais on peut néanmoins appliquer avec succès les méthodes d'identification par voie humide : emploi des chlorures d'étain et d'antimoine.

Je crois utile de rappeler à ce propos la méthode préconisée pour la recherche qualitative de tous les métaux alcalins en mélange.

Elle suppose que ces corps se trouvent à l'état de chlorures et qu'ils sont exempts de sels ammoniacaux.

Les chlorures alcalins secs sont traités par un mélange à volumes égaux d'éther et d'alcool absolus, pendant vingt-quatre heures au moins, en agitant de temps en temps. On filtre à l'abri de l'humidité et lave le résidu insoluble avec le mélange éther-alcool.

La solution éthéro-alcoolique est évaporée à sec. Un résidu dénote la présence du *lithium*. On l'identifie par la coloration qu'il communique à la flamme et par précipitation de la solution aqueuse de son chlorure au moyen du carbonate ou du phosphate sodiques.

Le résidu insoluble dans le mélange éther-alcool est dissous dans

le moins d'eau possible et additionné de chlorure platinique en excès.

On évapore à consistance sirupeuse, reprend par l'alcool ordinaire, filtre et lave le résidu sur le filtre avec de l'alcool.

On évapore la solution alcoolique et calcine le résidu pour détruire le chloro-platinate et isoler le platine. On reprend le résidu par l'eau, filtre et dans la solution filtrée et concentrée on recherche le *sodium* au moyen de pyro-antimoniate potassique.

Le résidu des chloro-platinates insolubles dans l'alcool est épuisé par l'eau bouillante qui dissout le chloro-platinate potassique. La solution évaporée à sec laisse un résidu que l'on calcine pour isoler le platine; on reprend par l'eau, filtre et dans la solution ainsi obtenue on caractérise le *potassium*.

On calcine enfin le résidu des chloroplatinates insolubles dans l'eau bouillante pour isoler le platine et mettre en liberté les chlorures de rubidium et de césium que l'on dissout dans l'eau et sépare du platine. A leur solution additionnée d'acide chlorhydrique fumant, on ajoute un excès d'une dissolution de chlorure stanneux ou de chlorure d'antimoine dans l'acide chlorhydrique concentré. Un précipité blanc indique la présence du *césium*. On filtre et dans le filtrat, débarrassé d'acide chlorhydrique, d'étain ou d'antimoine, on caractérise le *rubidium*.

On peut aussi, comme je l'ai dit plus haut, transformer en carbonates les chlorures césique et rubidique et séparer par l'alcool qui dissout le carbonate de césium. Il faut avoir soin de se servir d'alcool bouillant et de répéter l'épuisement un grand nombre de fois.

Notification relative à l'étalonnage (Aichung) des appareils de mesures chimiques (chemische Messgeräthe) du 26 juillet 1893 ⁽¹⁾.

Comme suite à l'article 18 du règlement relatif aux poids et mesures, la Commission d'étalonnage normal (*Normal-Aichungs Commission*) décrète les prescriptions suivantes :

(1) Nous avons cru devoir donner une traduction aussi littérale que possible et non littéraire, vu que, dans tout ce qui concerne la législation, c'est la lettre de la loi ou du règlement qu'il importe de connaître. Nous avons aussi cru bien faire en donnant entre parenthèses les termes spéciaux allemands à côté de la traduction, pour le cas où nous nous serions trompé sur leur sens exact. Le texte dont nous disposons est celui publié dans la *Zeitschrift für analytische Chemie*, t. XXIII, 1894, 1^{re} livraison.
(Le traducteur : L. L. DE KONINCK.)

§ 1^{er}. — APPAREILS DE MESURE ADMISSIBLES.

1. — Sont admis à l'étalonnage les vases en verre destinés exclusivement à l'analyse chimique par mesure en volume (*Maassanalyse*) des liquides aqueux, à savoir : les vases sans graduation pour un seul volume :

a) *Matras (Kolben)* (ballons à placer debout),

b) *Pipettes jaugées (Vollpipetten)* avec tube supérieur (tube d'aspiration) pour le remplissage par succion et tube inférieur (tube d'écoulement) pour l'entrée et la sortie du liquide ;

ainsi que ceux avec graduation en espaces d'égale grandeur, en forme de tubes gradués (*Messröhren*) :

c) *Éprouvettes graduées (Messgläser)* (aussi nommées cylindres gradués, tubes gradués, avec pied soudé pour les placer debout),

d) *Burettes (Buretten)* (tubes gradués sans pied soudé, avec tube d'écoulement),

e) *Pipettes graduées (Messpipetten)* (tubes gradués avec tubes d'aspiration et d'écoulement, voir b).

2. — La capacité (*Raumgehalt*) des appareils de mesure est limitée par des traits ou par l'ouverture inférieure ; elle est marquée sur ces appareils, pour une température de l'appareil de 15 degrés du thermomètre centigrade, en litres ou fractions de litre, ou en centimètres cubes ; dans ce cas, le centimètre cube est considéré comme égal (*gleichgeachtet*) à la millième partie du litre.

3. — La capacité des appareils de mesure peut être représentée (*verkörpert*) soit par la quantité d'eau introduite dans l'appareil sec (appareils de mesure par emplissage), soit par la quantité d'eau qui s'écoule de l'appareil (appareils de mesure par écoulement). Les appareils à tube d'écoulement doivent toujours être jaugés par écoulement, les autres peuvent l'être des deux manières, mais seulement par emplissage ou par écoulement (*textuel*). La capacité par écoulement s'obtient en vidant l'eau dont l'appareil est rempli, en abandonnant la partie qui mouille inévitablement et d'une manière régulière la paroi propre. Comme quantité mouillant inévitablement la paroi, on compte ce qui reste :

a) Pour les vases à vider par renversement : après qu'on laisse égoutter pendant une minute à partir du moment où le vase tenu obliquement est vidé et qu'on enlève (*abstreicht*) la dernière goutte ;

b) Pour les pipettes jaugées : lorsqu'on les a laissé se vider librement, le tube d'écoulement restant constamment en contact avec la paroi du vase recevant le contenu et qu'après que l'écoulement d'un jet continu

(*zusammenhängender freier Ausfluss*) a cessé ou que la marque inférieure a été atteinte, on laisse encore couler pendant un quart de minute ;

c) Pour les burettes et les pipettes graduées : lorsqu'on a laissé couler une quantité quelconque, enlevé la dernière goutte et attendu encore deux minutes après l'écoulement avant de faire la lecture.

4. — La section transversale (*Querschnitt*) des appareils de mesure doit être partout circulaire ; l'espace servant à la mesure (*der messende Raum*) ne doit se rétrécir (*verjüngen*) à partir du plus grand diamètre, qu'au plus une fois vers le haut et vers le bas ; les tubes reliés au corps mesureur (*Messkörper*) doivent passer à celui-ci d'une manière continue, sans renflement ou rétrécissement (? *Ab- und Ansetzen*) subit, de manière que nulle part le liquide ne puisse être retenu lors de l'écoulement.

5. — Les traits et les inscriptions doivent être gravés à l'acide, à la roue ou au diamant, ou appliqués d'une autre manière durable, finement, mais cependant nettement ; en aucun cas ils ne doivent être émaillés (*aufgemalt*) et les traits doivent se trouver sur des parties de l'appareil qui soient complètement cylindriques, de forme régulière, exemptes de stries dans le verre. L'introduction dans les traits d'une matière colorée (*Einfärbung*) est permise.

6. — Les traits doivent porter au moins sur la moitié de la paroi (*Glaswand*) et se trouver dans un plan qui fasse un angle droit avec l'axe de l'appareil.

7. — Pour les appareils de mesure à graduation, celle-ci doit être uniforme (*gleichmässig*).

8. — Les indications des matras doivent être données en litres ou en centimètres cubes, donc par *Liter*, *l* ou *c c m.* ; celles des autres appareils de mesure ne peuvent l'être qu'en centimètres cubes et être donc marquées *c c m.*

L'indication de la contenance (*Inhaltsbezeichnung*) des appareils sans graduation est marquée au milieu du corps de mesure (*Maasskörper*).

9. — La numération des traits, sur les appareils à graduation se fait à l'extrémité droite des traits, en prenant le centimètre cube pour unité ; elle ne doit aller en augmentant que de haut en bas ou de bas en haut. Le trait portant le chiffre le plus élevé, trait qui peut être en même temps le trait final ou celui du commencement de la graduation, doit être accompagné aussi de l'indication *c c m.*

10. En outre, la température à laquelle les indications de volume de l'appareil correspondent à la valeur marquée (*Sollwerth*), doit être gravée sous la forme $+ 15^{\circ} C.$: pour les appareils de mesure sans graduation, sous l'indication du volume, pour les appareils à graduation, au moins 13 millimètres au-dessus de celle-ci ; en outre, il sera indiqué, à gauche et à la même hauteur, par *E* ou *A*, ou bien par *Eing.* ou *Ausg.*,

ou encore par *Einguss* ou *Ausguss* (emplissage ou écoulement), si l'appareil est construit pour mesure par emplissage ou par écoulement. Un numéro d'ordre du fabricant, le nom et le siège d'une firme et une marque de fabrique peuvent être inscrits en face des indications données plus haut, sur la face opposée de la paroi ou, pour les appareils à graduation, longitudinalement, à gauche de la graduation et contre celle-ci.

11. — Pour tous les appareils de mesure compte, comme place où doit se faire la lecture (*Ablesungsstelle*), celle où un plan supposé, perpendiculaire à l'axe, passant par le point le plus bas du ménisque du liquide, coupe la paroi du côté où le trait de jauge (*Strichmarke*) ou la graduation se trouve.

12. — Les tubes d'afflux et d'écoulement, les bouchons, etc., ne doivent pas déboucher ou pénétrer dans l'espace mesureur (*Messraum*) même; la limitation des espaces servant à la mesure, immédiatement par des robinets, n'est pas admissible. En dehors de l'espace mesureur, on peut donner à volonté (*beliebig*) à l'appareil de mesure, la forme et la disposition avec robinets, tubes, renflements, etc., nécessaires au but qu'il doit atteindre.

13. — Les pointes d'écoulement (*Auslaufspitzen*) doivent être droites, leur paroi étirée jusqu'à la limite de bonne résistance (*gute Haltbarkeit*), leur orifice plan et uni (*eben und glatt*).

Il est admis de rétrécir (*einziehen*) un peu les pointes à l'orifice. Pour la burette selon Gay-Lussac, la pointe d'écoulement peut être inclinée sur le tube d'écoulement et rodée (*abgeschliffen*) obliquement vers le bas.

§ 2. — APPAREILS DE MESURE SANS GRADUATION

(matras, pipettes jaugées).

1. — Les matras ne doivent contenir qu'un des volumes suivants : 2 ; 1 ; $\frac{1}{2}$ (0.5) ; $\frac{1}{4}$ (0.25) ; 0.2 ; 0.1 ; 0.05 litre; les pipettes jaugées, un volume quelconque compris entre 1 et 200 c. c. inclusivement.

2. — Les parties de ces deux sortes d'appareils de mesure portant les traits limitatifs (*abgrenzende Striche*) doivent être, aux endroits où ces traits sont appliqués, absolument cylindriques (voir aussi § 1, chiffre 5), de section régulière et transparente; elles doivent aussi passer insensiblement et d'une manière continue (*ganz allmählig und stetig*) à la partie renflée.

3. — Aux pipettes, le tube supérieur d'aspiration doit avoir au moins

130 millimètres, le tube inférieur d'écoulement, au moins 60 millimètres et au plus 300 millimètres de long.

4. — Le trait limitant la capacité au-dessus doit se trouver, pour les matras, au moins à 70 millimètres, pour les pipettes au moins à 100 millimètres de l'extrémité supérieure et à une distance de 30 millimètres au moins de la partie renflée; il doit être tracé tout autour du col ou du tube d'aspiration.

5. — A l'endroit où le trait est appliqué, la largeur intérieure (*innere Weite*) du col du matras ne doit pas comporter moins de 6 millimètres et pour une capacité

Du matras de .	2	1	$\frac{1}{2}$ (0.5)	$\frac{1}{4}$ (0.25)	0.2	0.1	0.05 L.
Pas plus de .	25	20	20	15	12	12	10 mm.

De même pour les pipettes, la largeur intérieure du tube d'aspiration et du tube d'écoulement ne sera pas inférieure à $\frac{1}{2}$ ni supérieure à 6 millimètres.

6. — Le fond des matras peut avoir une légère concavité (*leichte Einbuchtung*), mais seulement vers l'intérieur; le pourtour du fond doit former un plan auquel le col est perpendiculaire. Le matras doit tenir solidement debout (*fest stehen*) sur un plan horizontal.

7. — La limitation de la capacité vers le bas peut être obtenue pour les pipettes jaugées, soit par l'orifice du tube d'écoulement, soit par un second trait tracé sur le tube d'écoulement, à une distance d'au moins 30 millimètres de l'extrémité. Pour les pipettes sans robinet, la largeur de l'ouverture inférieure ne doit être qu'assez grande pour que l'écoulement libre selon § 1^{er} 3b, dure :

Pour une contenance de moins de 10 c. c., 12 à 15 secondes.

- de 10 c. c. jusqu'à 50 c. c. exclusivement, 15 à 20 secondes.
- de 50 c. c. jusqu'à 100 c. c. exclusivement, 20 à 30 secondes.
- de 100 c. c. et plus, 30 à 40 secondes.

Pour les pipettes à robinet, l'étalonnage a lieu pour la position du robinet pour laquelle la durée d'écoulement s'élève à :

Pour une contenance de moins de 10 c. c., 13 à 17 secondes.

- de 10 c. c. jusqu'à 50 c. c. exclusivement, 16 à 20 secondes.
- de 50 c. c. jusqu'à 100 c. c. exclusivement, 23 à 27 secondes.
- de 100 c. c. et plus, 33 à 37 secondes.

§ 3. — APPAREILS AVEC GRADUATION.

1. — La contenance totale (*Gesamtinhalt*) des appareils de mesure munis d'une graduation peut être de 1 c. c. jusqu'à 1 litre; néanmoins, pour les éprouvettes et les burettes, pas moins de 5 c. c.; pour les burettes et les pipettes graduées, pas plus de 100 c. c.

2. — Sont admissibles comme graduations (*Eintheilungen*) :

Pour une capacité totale de l'appareil de mesure

de 1 à 2 c. c.	de plus de 2 à 5 c. c.	de plus de 5 à 10 c. c.	de plus de 10 à 50 c. c.	de plus de 50 à 100 c. c.	de plus de 100 à 200 c. c.	de plus de 200 à 500 c. c.	de plus de 500 c. c.
-------------------	---------------------------	----------------------------	-----------------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------

comme plus petites subdivisions (*Theilabschnitte*) :

0,01 c. c.	0,02 c. c.	0,05 c. c.	0,1 c. c.	0,2 c. c.	1 c. c.	5 c. c.	10 c. c.
0,02 —	0,05 —	0,1 —	0,2 —	0,5 —	2 —	10 —	
				1 —	5 —		

3. — La limitation de l'espace mesureur ne doit s'effectuer, vers le bas comme vers le haut, que par un trait. Le trait supérieur doit être distant de l'extrémité supérieure de l'appareil de mesure, d'au moins 100 millimètres pour les pipettes et d'au moins 50 millimètres pour les autres appareils; de même le trait inférieur, dans le cas où le fond de l'appareil ne forme pas le commencement de la division, doit être distant d'au moins 30 millimètres de l'extrémité inférieure ou, selon le cas, du commencement du rétrécissement.

4. — Le numérotage se fait pour une division :

- a) En 10, 1, 0,1 ou 0,01 c. c. à chaque dixième trait.
- b) — 2, 0,2 ou 0,02 c. c. à chaque cinquième trait.
- c) — 5, 0,5 ou 0,05 c. c. à chaque deuxième ou dixième trait.

Les traits numérotés doivent faire le tour complet de l'appareil; des autres traits, ceux qui correspondent aux cinquièmes subdivisions (*Fünferstriche*) dans le cas a et si chaque dixième trait seulement est numéroté, les traits correspondants à chaque unité (*Einerstriche*) dans le cas c, doivent faire environ $\frac{3}{5}$ du tour; tous les autres traits doivent prendre environ la moitié du tour. Les traits qui ne font pas le tour complet doivent se trouver par toute leur longueur sur du verre transparent; des bandes de verre opaque, servant éventuellement à faciliter la lecture, ne doivent donc pas être plus larges que deux cinquièmes du pourtour.

5. — La distance de deux traits voisins ne doit pas être de plus de 12 millimètres et, pour les éprouvettes graduées par 5 c. c. ou davantage, de pas moins de 2 millimètres; pour les autres appareils de mesure, pas moins de 1 millimètre.

§ 4. — LIMITES D'ERREUR.

1. — Appareils de mesure sans graduation.

Les erreurs admissibles (*zulassende Fehler*) en plus ou en moins peuvent atteindre au maximum :

Pour les matras dont la capacité marquée (*Sollraumgehalt*) est de :

2 litres, par écoulement.	1.0 c. c.
1 litre, —	0.6 —
0.5 — —	0.3 —
0.25 — —	0.2 — ? ⁽¹⁾
0.2 — —	0.2 —
0.1 — —	0.2 —
0.05 — —	0.1 —

Pour les matras jaugés par emplissage, la moitié de ces valeurs.

Pour les pipettes jaugées de 1 c. c. à 2 c. c. inclusivement.	0.01 c. c.
— de plus de 2 c. c. à 10 c. c. inclusivement.	0.02 —
— — 10 — 30 — —	0.03 —
— — 30 — 75 — —	0.05 —
— — 75 — 200 — —	0.1 —

2. — Appareils de mesure avec graduation.

Les erreurs admissibles en plus ou en moins sur la capacité totale des burettes et pipettes graduées peuvent atteindre au maximum :

Pour 1 jusqu'à 2 c. c. inclusivement	0.01 c. c.
Pour plus de. . . 2 — 10 — —	0.02 —
— . . . 10 — 30 — —	0.03 —
— . . . 30 — 50 — —	0.05 —
— . . . 50 — 100 — —	0.1 —

Pour les éprouvettes de même grandeur jaugées par emplissage, le double ; pour celles jaugées par écoulement, le quadruple de ces quantités ; enfin, pour les éprouvettes jaugées par emplissage :

Pour plus de. . . 100 jusqu'à 200 c. c. inclusivement	0.5 c. c.
— . . . 200 — 500 — —	1.0 —
— . . . 500	2.0 —

(¹) Cette capacité 0.25 l. est omise, par oubli sans doute, dans le texte à notre disposition

Pour les éprouvettes de même grandeur, jaugées par écoulement, le double.

En outre, pour les éprouvettes jaugées par emplissage, l'erreur sur l'espace qui est compris dans dix plus petites subdivisions successives (*in zehn aufeinanderfolgenden kleinsten Theilabschnitten*) ne doit être en aucun endroit de la graduation supérieure à :

1 c. c.	pour une graduation par 10	et 5 c. c.
0.4 c. c.	—	2 c. c.
0.2 —	—	1 et 0.5 c. c.
0.1 —	—	0.2 et 0.1 —

Pour les éprouvettes jaugées par écoulement, le double de ces valeurs ; pour les burettes et les pipettes graduées avec graduation en 0.01 jusque 0.2 c. c. inclusivement, pas plus d'un tiers d'une des plus petites subdivisions ; pour les autres, pas plus d'un quart.

§ 5. — ESTAMPILLAGE (*Stempelung*).

L'estampillage s'effectue par la gravure (*Aufätzen*) de la marque d'étalonnage de précision (*Präzisions-Aichstempel*), pour les matras, immédiatement au-dessus du trait de jauge et au-dessus de la désignation de capacité ; pour les pipettes jaugées, immédiatement au-dessus du trait supérieur et, si l'espace mesureur est limité aussi en bas par un trait, immédiatement sous celui-ci ; pour les autres appareils, immédiatement au-dessus du trait le plus élevé et au-dessous du trait le plus bas. En outre, les pointes d'écoulement reçoivent une marque tout contre l'orifice.

§ 6. — DROITS D'ÉTALONNAGE.

Il est perçu pour droits d'étalonnage :

	Mark	Pf.
a) Pour l'étalonnage d'appareils de mesure sans graduation. . . .	—	30
— — — — — avec graduation	—	80
b) Pour simple vérification (<i>blosse Prüfung</i>) :		
pour chaque capacité complète (<i>vollständige Maasgrösse</i>) ou		
chaque place vérifiée (<i>geprüfte Stelle</i>)	—	40

Si, lors de l'étalonnage d'un appareil de mesure muni de graduation, il a été vérifié, outre la contenance totale, plus de cinq places, il sera calculé pour chaque place en plus, un supplément d'après le littéra b ci-dessus.

§ 7. — PLACE D'ÉTALONNAGE (*Aichungstelle*).

L'étalonnage des appareils de mesure s'effectue, jusqu'à nouvelle disposition, par la Commission d'étalonnage normal (*Normal-Aichungs Commission*).

Berlin le 26 juillet 1893.

Commission impériale d'étalonnage normal.

HUBER.

Observations relatives aux conditions du contrôle des appareils de mesure en volume par la Commission d'étalonnage normal d'Allemagne,

par L. L. DE KONINCK.

Le règlement de la Commission d'étalonnage allemande, règlement dont, à la demande de la Section liégeoise, le *Bulletin* publie la traduction, nous suggère diverses observations que nous croyons utile de publier, dans l'espoir de voir ce règlement discuté d'une manière approfondie, en vue de la création en Belgique d'un rouage analogue à la *Normal-Aichungs-Commission*, comme annexe au bureau des étalons qui existe au Parc du Cinquantenaire.

Nous suivrons, dans nos observations, l'ordre du règlement que nous voulons discuter et critiquer lorsqu'il y aura lieu.

§ 1^{er}, 1. — Les appareils admis à l'étalonnage sont les ballons ou matras jaugés, les pipettes jaugées, les éprouvettes, burettes et pipettes graduées.

La Commission exige, avec raison, que les éprouvettes soient cylindriques; elle exclut donc de son contrôle, les éprouvettes ou mesurenttes coniques ou de forme irrégulière, dont une graduation exacte est pratiquement impossible et avec lesquelles une lecture exacte est impossible également.

Mais, même avec cette restriction quant à la forme, il nous semble que les éprouvettes ne méritent pas l'admission à l'étalonnage. Ces appareils, vu leur mode de fabrication, n'ont jamais un diamètre suffisamment régulier sur toute leur hauteur; leur diamètre relativement grand et leur mode ordinaire d'emploi sont cause qu'un mesurage bien exact

ne peut être exécuté par leur moyen et, en fait, on ne les emploie jamais que pour des mesurages plus ou moins approximatifs.

Nous verrons au surplus, à propos des tolérances admises, combien celles-ci ont dû être fixées largement pour les éprouvettes. Citons un exemple dès à présent :

Pour une éprouvette de 600 c. c. jaugée pour emploi par déversement, la tolérance peut atteindre en plus ou en moins 4 c. c., soit entre les deux extrêmes une différence de 8 c. c. ou $1\frac{1}{3}\%$!

Il ne nous semble pas qu'il entre dans le rôle d'une commission officielle sérieuse, de garantir des appareils de l'espèce.

Les ballons à double jauge, par exemple 200 et 220 c. c., tels que ceux employés en sucrerie et ceux préconisés notamment par Giles ⁽¹⁾ et après lui par Wislicenus ⁽²⁾, de même que ceux à col gradué, si commodes dans certains cas, sont donc exclus du contrôle de la Commission. Cette exclusion est regrettable et ne paraît pas motivée.

2. — L'unité de volume admise est le litre vrai, à l'exclusion de l'unité conventionnelle proposée par Mohr.

On a déjà discuté à maintes reprises cette question des unités de volume des appareils de chimie; aussi n'insisterai-je point.

Je dirai seulement que, pour ma part, je ne vois pas pourquoi, lorsqu'il s'agit d'appareils scientifiques, on n'admettrait pas une et même éventuellement plusieurs autres unités que le litre et sa subdivision, le centimètre cube, pour autant, bien entendu, que cela ne puisse entraîner de confusion. Pour éviter celle-ci, il suffit de donner aux diverses unités — qui devraient naturellement être parfaitement définies — des noms et des désignations abrégées bien différents. C'est dans ce but que j'ai proposé pour le litre et le centimètre cube conventionnels, les noms de mohr et de millimohr, avec les abréviations M et mM, laissant pour le mètre et le millimètre les signes m et mm, si toutefois on peut craindre une confusion entre une mesure de longueur et une mesure de volume.

Je propose donc d'admettre, outre le litre vrai, le mohr, avec la définition précise suivante :

Le mohr est le volume qu'occupe la quantité d'eau prise à 15° C., à laquelle fait équilibre, dans l'air sec, à la même température et à la pression de 760 millimètres, un poids de 1 kilogramme en laiton de densité 8,4.

⁽¹⁾ *Chem. News*, 69, 99, 1894.

⁽²⁾ *Ber.*, 29, 2442, 1896. Voir aussi PFLÜGER (*Pflüger's Archiv*, 36, 101, 1885) et H. BILTZ (*Ber.*, 29, 2082, 1896).

Le rapport entre le mohr et le litre est, sauf légère erreur, le suivant :

$$1 \text{ L} = 0.99811 \text{ M},$$

$$1 \text{ M} = 1.00189 \text{ L},$$

soit, avec une approximation suffisante pour l'usage $\frac{1}{0.998}$ et $\frac{1}{1.002}$.

3. — La Commission admet la jauge par emplissage et la jauge par écoulement.

Pour éviter toute confusion, elle exige avec raison que le mode de jaugeage soit indiqué par un signe particulier. (Voir n° 10.)

Malgré cela, pour les appareils à tube d'écoulement, c'est-à-dire pour les pipettes et les burettes, elle ne tolère que la jauge par écoulement. Cette décision se justifie pour les burettes et pour les pipettes graduées, qui ne peuvent être employées que de cette manière, mais il n'en est plus de même pour les pipettes jaugées, qui, après avoir été vidées, peuvent être rincées pour en enlever jusqu'à la dernière trace du liquide mesuré.

La jauge par emplissage étant susceptible de beaucoup plus d'exactitude que celle par écoulement, ce que la Commission reconnaît au paragraphe relatif aux tolérances, il est donc désirable que les pipettes jaugées soient admises au contrôle par emplissage; ce serait plus utile que pour les éprouvettes, pour lesquelles c'est admis.

La Commission n'admet pas, j'ignore pour quelle raison, qu'un même appareil soit jaugé des deux manières. Pour les appareils gradués, la chose est impossible et pas n'était besoin de le stipuler; pour les ballons (et les pipettes), c'est regrettable et d'autant moins explicable que la confusion entre les deux jauges n'est pas à craindre. Elle est même, nous semble-t-il, moins à craindre avec un appareil à double marque qu'avec un autre, la double marque attirant l'attention de l'opérateur.

Pour les appareils employés par écoulement, les conditions dans lesquelles celui-ci doit se faire sont stipulées avec raison.

Pour les ballons, les éprouvettes, les burettes et les pipettes graduées, je ne vois pas d'observation à faire; il n'en est pas de même pour les pipettes jaugées, du moins pour celles à un seul trait.

Pour les appareils jaugés par écoulement, il importe évidemment de spécifier les conditions de celui-ci et de les choisir de telle façon que l'on puisse toujours les reproduire bien exactement. Pour cette raison, je préfère le mode opératoire suivant à celui donné par la Commission : la pipette étant remplie, on la tient verticalement au-dessus de l'orifice du vase destiné à recevoir le liquide et, enlevant le doigt de l'orifice

supérieur, on laisse le liquide couler librement; aussitôt qu'il cesse de couler d'un plein jet, on écarte la pipette d'un mouvement horizontal. Ce mode opératoire, plus rapide que celui de la Commission, donne surtout des résultats excellents avec les pipettes dont la pointe est formée d'un morceau de tube semi-capillaire. (Voir plus bas, n° 13.)

4 (voir n° 13) 5, 6, 7, 8, 9, 10. — Pas d'observation de principe.

11. — Cet article stipule la manière de faire la lecture par un plan horizontal tangent au ménisque; il exclut donc l'emploi de flotteurs, de bandes colorées (comp. § 3, n° 4) et autres moyens quelconques.

12. — Pas d'observation. (Voir n° 13.)

13. — Cet article exige que les pipettes aient une pointe étirée; il exclut donc les extrémités formées d'un morceau de tube semi-capillaire non refondu, soudé au tube d'écoulement; à mon avis, c'est un tort pour les pipettes jaugées, car non seulement les pointes de l'espèce sont plus solides, mais elles donnent, lorsqu'on se sert des pipettes de la manière que je recommande, une limite d'écoulement beaucoup plus nette, et enfin, il est impossible de modifier semblable extrémité après le contrôle, sans qu'on puisse s'en apercevoir immédiatement à simple vue, notamment d'élargir ou de rétrécir l'ouverture.

L'article 13 admet au contrôle la burette de Gay-Lussac. Il ne dit pas s'il s'agit de la forme primitive, ou de la modification de Geisler, ou de toutes deux. Il semble cependant que, sous l'une comme sous l'autre de ces formes, la burette de Gay-Lussac ne satisfait pas exactement aux dispositions des n° 4 et 12.

§ 2, 1. — Les dimensions des matras admis à l'étalonnage sont fixées et comprises entre les limites 2 litres et 50 c. c. Ces limites se comprennent; des ballons de plus de 2 litres ne sont pas pratiques et ceux plus petits que 50 c. c. sont remplacés avantageusement par des pipettes. Il en est de même pour les pipettes; tout au plus pourrait-on désirer pour celles-ci que la limite supérieure fût fixée à 250 c. c. au lieu de 200. Mais pourquoi n'admettre pour les matras qu'un nombre de dimensions limité (7), dimensions auxquelles on pourrait tout au moins désirer voir ajouter celles de 125 et de 300 c. c., alors que, avec raison, croyons-nous, on admet pour les pipettes n'importe quelle capacité, même contenant une fraction de centimètre cube, pourvu qu'elle soit comprise entre les limites fixées?

Étant données la facilité et l'exactitude avec laquelle, par une simple pesée d'eau distillée, toute capacité peut être vérifiée, cette exclusion ne s'explique pas et devrait, à notre avis, disparaître du règlement.

2. — Cet article exclut, à tort ou à raison, — les avis peuvent différer à cet égard, — les matras dont le col porte, comme certaines burettes, une bande émaillée blanche, longitudinale, avec trait coloré au milieu.

Nous ne voyons pas, en tout cas, pourquoi cette exclusion, alors que la bande d'émail est admise pour les burettes (voir § 3, n° 4 c).

3, 4, 5, 6, 7. — Pas d'observations.

§ 3, 1. — La rédaction de cet article serait plus claire comme suit :

La contenance totale des éprouvettes sera comprise entre 5 c. c. et 1 l.

—	des burettes	—	5	— et 100 c. c
—	des pipettes graduées	—	1	— et 100 —

On aurait pu, semble-t-il, du moment où l'on se guide, pour les limites, sur le maximum et le minimum des dimensions pratiques, admettre pour les éprouvettes 10 c. c. et 2 litres, et pour les pipettes un maximum de 50 c. c.

2, 3. — Pas d'observations.

4. — On ne peut qu'approuver les exigences relatives au tracé des divisions. Quant aux bandes de verre opaque, nous répétons ce que nous avons dit plus haut (§ 2, n° 2), que leur admission semble en opposition avec l'article 11 du § 1^{er}.

5. — Nous nous demandons ce qui a guidé la Commission dans la fixation à 12 millimètres, du maximum de distance entre deux traits consécutifs.

Elle eût mieux fait, nous semble-t-il, de déterminer les limites de diamètre pour les diverses capacités et les diverses sortes d'appareils. Le diamètre n'étant pas limité, il en résulte, par exemple, qu'une burette de 50 c. c. divisée en $\frac{1}{10}$ pourra avoir une longueur de 500×12 millimètres = 6 mètres et un diamètre intérieur de 3^{mm},25!

§ 4. — Ce paragraphe, relatif à la tolérance relative aux différences entre les capacités réelles et les capacités marquées, est incontestablement le plus important.

1. *Appareils jaugés.* — La Commission donne, pour chaque dimension de matras admise à l'étalonnage, une limite d'erreur spéciale. Ces limites ne sont pas exactement proportionnelles à la capacité; en effet, la tolérance est de 1 c. c. pour un matras de 2 litres, soit $\frac{1}{2000}$, tandis que pour ceux de 100 et de 50 c. c., elle est respectivement de 0.2 et 0.1 c. c., soit $\frac{1}{500}$. Nous ne voyons pas la raison de ces différences et il nous semblerait plus rationnel, plus conforme aux principes de l'analyse où l'on ne détermine que des rapports, de fixer la tolérance, d'une manière générale, à une fraction déterminée de la capacité, $\frac{1}{2000}$ par exemple, pour la jauge par emplissage et $\frac{1}{4000}$ pour celle par écoulement.

Ces dernières tolérances sont déjà assez élevées; il ne faut, en effet, pas perdre de vue qu'il s'agit de tolérance *en plus et en moins*, c'est-à-dire qu'entre deux appareils de même capacité la différence peut atteindre le double du chiffre indiqué. Entre deux matras semblables

jaugés par écoulement, la différence pourra donc être de $\frac{2}{1000}$, soit 0.2 %. C'est comme si l'on admettait pour deux poids de 10 grammes, que l'un puisse en réalité ne peser que 9^{sr},990 alors que l'autre pèserait 10^{sr},010, soit 20 milligrammes de différence, alors que les pesées se font tout au moins au milligramme !

Il y aurait donc lieu d'examiner si, pour la jauge par emplissage tout au moins, il ne faudrait pas fixer la tolérance au-dessous de $\frac{1}{2000}$.

Pour les pipettes jaugées, la tolérance varie aussi avec la capacité; pour les plus petites, elle atteint $\frac{1}{100}$, tandis qu'elle est réduite à $\frac{1}{2000}$ pour les plus grandes; en outre, elle ne croît pas régulièrement avec la capacité.

En effet, pour une pipette de 75 c. c., la différence tolérée est de 0^{cc},05, soit de $\frac{1}{1800}$; pour 75^{cc},1, elle est de 0.1, donc double, et pour 200 c. c., de 0.1 également, soit donc $\frac{1}{2000}$ seulement.

Ici encore, une tolérance proportionnelle serait plus rationnelle.

On peut estimer, non sans raison, qu'une tolérance directement proportionnelle à la capacité n'est pas désirable et que l'on doit se montrer relativement plus large pour les appareils de faible volume, sinon l'on devrait être trop exigeant pour les petits appareils ou trop peu pour les grands. Il suffirait, pour parer à cet inconvénient, de fixer la tolérance par une formule simple, de la forme

$$t = a + Nb,$$

dans laquelle la tolérance t est donnée en fonction du volume exprimé en centimètres cubes, N , à l'aide de deux coefficients fixes a et b .

Si l'on veut, par exemple, admettre une tolérance approximative de $\frac{5}{1000}$ pour la pipette de 1 c. c. et seulement de $\frac{1}{2000}$ pour celle de 200 c. c., il suffira de déterminer cette tolérance par la formule :

$$t = 0^{\text{cc}},0045 + N. 0^{\text{cc}},0005 \quad \text{ou} \quad t = 0^{\text{cc}},005 + N. 0^{\text{cc}},0005.$$

La première formule donne pour $N =$ respectivement à 1, 10, 50, 100 et 200 c. c., une tolérance de 0^{cc},0050; 0^{cc},0095; 0^{cc},0295; 0^{cc},0345 et 0^{cc},1045, et la seconde de 0^{cc},0055; 0^{cc},01; 0^{cc},03; 0^{cc},053 et 0^{cc},103.

Je ne puis me passer de faire ressortir le résultat singulier produit par le système de la Commission allemande. Pour les pipettes, toute capacité comprise entre 1 et 200 c. c. est admise, ainsi que nous l'avons fait remarquer. On peut donc exiger le contrôle de deux pipettes dont l'une soit marquée 75 c. c. et l'autre 75^{cc},01; pour la première, la tolérance n'est que de 0^{cc},05 et, par conséquent, la capacité réelle devra être comprise entre 74.95 et 75.05; pour la seconde, la tolérance sera 0^{cc},1 et la capacité pourra donc varier de 74.91 à 75.11, c'est-à-dire que la pipette la plus grande pourra être en réalité la plus petite, quoique toutes deux soient à la limite inférieure tolérée !

2) Appareils gradués.

Je ne discuterai pas ce qui a rapport aux éprouvettes, après ce que j'en ai dit antérieurement ; je me bornerai aux burettes, ce qui leur est applicable l'étant également aux pipettes graduées.

Ici encore, je voudrais voir la tolérance sur la capacité totale, proportionnelle à cette capacité.

La Commission allemande admet une tolérance qui varie de $\frac{1}{400}$ à $\frac{1}{4000}$ en plus ou en moins, ce qui peut donc donner, dans l'emploi de ces appareils, des différences de 0.2 à 2 %. C'est trop, et l'on pourrait certainement réduire la tolérance à $\frac{1}{2000}$ pour les capacités de 50 c. c. et au-dessus.

Si l'on juge qu'il y a lieu d'admettre une tolérance proportionnellement plus forte pour les appareils de moindre capacité, on pourrait admettre la formule indiquée plus haut :

$$t = 0^{\text{cc}},005 + N. 0^{\text{cc}},0005.$$

Pour garantir l'exactitude de la graduation, le règlement spécifie pour les burettes, que le volume correspondant à 10 subdivisions successives ne doit pas comprendre, en plus ou en moins, plus d'un tiers de subdivision, soit $\frac{1}{30}$ du total, lorsque les divisions sont comprises entre $0^{\text{cc}},01$ et $0^{\text{cc}},2$, et d'un quart, soit $\frac{1}{40}$ du total, lorsque les divisions sont de $0^{\text{cc}},5$ ou 1 c. c.

Cette tolérance est beaucoup trop large ; il suffit, pour le prouver, d'en montrer par un exemple les conséquences extrêmes. Supposons une burette de 50 c. c., divisée au $\frac{1}{10}$ et de capacité totale parfaitement exacte. Admettons que les 25 premiers centimètres cubes soient à la limite inférieure de la tolérance ; il y aura, sur chaque centimètre cube, $\frac{1}{30}$ en moins, et les 25 c. c. n'occuperont en réalité que $25 \text{ c. c.} - \frac{25}{30} \text{ c. c.} = 24 \frac{1}{6} \text{ c. c.}$. Si nous admettons de même que les 25 derniers centimètres cubes atteignent le maximum de tolérance, leur volume total sera en réalité $25 \text{ c. c.} + \frac{25}{30} \text{ c. c.} = 25 \frac{5}{6} \text{ c. c.}$

La différence entre les deux moitiés de la burette atteindra donc $\frac{10}{6}$ ou $1^{\text{cc}},67$, ce qui, rapporté au volume de 25 c. c., fait 6.67 %!

Il faut donc nécessairement restreindre fortement les limites de cette tolérance ; il semble que l'on pourrait, sans exagération, exiger une exactitude d'au moins une demi-division en plus ou en moins sur 100 divisions consécutives.

Comme l'erreur de lecture possible, sur les burettes, est presque exclusivement une erreur linéaire, c'est-à-dire consiste en un défaut d'appréciation de l'endroit où le plan tangent au ménisque coupe la graduation, défaut qui, avec le système de graduation excellent exigé par la Commission de contrôle, est presque indépendant du diamètre de la burette, il serait, me semble-t-il, convenable d'exprimer la tolérance en millimètre de longueur.

Or, on peut avec certitude, en y mettant les soins nécessaires, faire une lecture sur une burette, à moins de $\frac{1}{3}$ de millimètre près, en plus ou en moins; il semble donc que, sauf examen plus approfondi de la question, on pourrait exiger d'une burette que, dans toutes ses parties et pour n'importe quelle fraction du volume total, la différence en plus ou en moins entre le volume réel et le volume marqué, ne dépasse pas le volume correspondant à une longueur de 0^{mm},2.

Si l'on trouve cette exigence un peu forte, on peut porter cette longueur à 0^{mm},25 ou 0^{mm},30.

Quoique j'aie dit plus haut que je ne discuterais pas ce qui concerne les éprouvettes, je crois cependant devoir faire remarquer que, pour ces appareils, la tolérance relative à l'exactitude de la graduation est, pour graduation par écoulement, double de ce qu'elle est pour graduation par emplissage.

Si une différence entre l'une et l'autre jauge s'explique lorsqu'il s'agit de tolérance sur la capacité totale, je n'en vois pas bien la raison quand il ne s'agit plus que de la régularité de la graduation.

§§ 5, 6 et 7. — Pas d'observations.

En terminant, je crois devoir émettre le désir de voir, sans trop tarder, le Gouvernement établir en Belgique un rouage administratif analogue à la *Normal-Aichungs-Commission* et l'espoir que, lorsque ce sera fait, l'Association soit consultée sur le règlement relatif à l'étalonnage des appareils employés dans les laboratoires d'analyses.

En Allemagne, jusqu'à ce jour, les appareils destinés à la mesure des liquides sont seuls, si je ne me trompe, admis au contrôle officiel; en présence de l'extension que prennent les méthodes gazométriques, depuis l'impulsion que leur a donnée le savant professeur de Freiberg, M. Clément Winckler, il est désirable de voir admettre également à l'étalonnage les appareils exigés pour leur application.

Abréviations conventionnelles pour l'indication des teneurs en poids et en volume.

On indique actuellement, à la suite d'une convention tacite dont on ne retrouve pas l'origine, la teneur centésimale, autrement dit la teneur *pour cent*, par le signe %, sans distinguer entre la teneur en poids et celle en volume. Il est vrai que, dans la plupart des cas, cette distinction n'est pas nécessaire, parce qu'elle résulte de la nature même de la substance dont la composition est donnée.

On sait évidemment qu'en écrivant à propos d'une pyrite que celle-ci

contient 48 % de soufre, il ne peut être question de volume et réciproquement que 21 % d'oxygène se rapportant à la composition de l'air atmosphérique, ne peut représenter une teneur en poids.

Néanmoins il ne serait pas mauvais de ne plus avoir de signes semblables pour ces représentations de choses différentes.

O. Bleier proposa au Congrès de Vienne de 1898, de conserver le signe % pour le pourcentage en poids et d'admettre ‰ pour celui en volume.

Cette proposition, combattue par Weinstein, n'eut pas de succès.

Bleier revient à la charge ⁽¹⁾ et propose toute une série de signes parmi lesquels il demande qu'on choisisse ; ce sont les suivants :

Pour le poids :

‰g, ‰g, g/., g/g.

Ou

‰p, ‰p, p/., p/p.

Pour le volume, les signes correspondants :

‰v, ‰v, v/., v/v.

Ou bien encore, comme il l'avait proposé d'abord,

‰ ou ‰ pour le poids et ‰v ou ‰v pour le volume,

ou ‰g, g/., ‰g ou g/ pour le poids et ‰ ou ‰ pour le volume.

Ces propositions ont été discutées par O. Eberhard jun. ⁽²⁾.

Celui-ci voyant, avec quelque raison semble-t-il, dans l'expression admise actuellement : ‰, une abréviation de fraction $x/100$, ce qui semble démontrer l'admission assez générale aussi des symboles ‰₁₀₀₀ (pour mille) et ‰₁₀₀₀₀ (pour dix mille), rejette toutes les propositions de Bleier dans lesquelles une lettre forme un dénominateur.

Tous les signes avec un point au lieu de zéro doivent être rejetés aussi comme peu pratiques à l'écriture et à la lecture.

Enfin Eberhard rejette la proposition d'indiquer le poids par la lettre *g* (gewicht) et préfère *p*, on quoi il a raison, surtout au point de vue international, qui n'est cependant pas le sien.

En résumé, il propose d'accepter les expressions p/ et v/., p/ et v/., respectivement pour les teneurs en poids et en volume, pour cent et pour mille, à moins qu'on ne préfère, ce qui serait plus logique, semble-t-il,

p/₁₀₀ et v/₁₀₀, p/₁₀₀₀ et v/₁₀₀₀.

L'auteur reconnaît lui-même que cette dernière manière d'écrire, trop

⁽¹⁾ Ch. Ztg 22, 962, 9/11 1898.

⁽²⁾ Ch. Ztg 22, 1033, 7/12 1898.

en opposition avec les usages actuels et de nature à produire de la confusion, n'a pas chance d'être adoptée.

Je me joins volontiers à Eberhard pour appuyer sa première proposition, mais je me permettrai cependant d'en mettre parallèlement une autre en avant, qui me semble mériter tout autant d'être prise en considération.

L'habitude est acquise aujourd'hui de représenter en abrégé les expressions pour cent et pour mille, dans toutes les langues, par % et ‰ et, il sera bien difficile, sinon impossible, de déraciner cette habitude, tout au moins dans un délai plus ou moins court.

De plus, dans la majorité des cas, il n'est pas nécessaire de marquer la différence entre la teneur en poids et celle en volume, la nature de la substance considérée excluant tout doute, ainsi que je l'ai dit plus haut. Il en est ainsi notamment pour toutes les matières solides.

Je proposerais donc de continuer à faire usage des symboles actuellement admis, sauf, dans tous les cas où il pourrait y avoir le moindre doute, de les faire suivre de la lettre *p* ou *v* : % *p* ou ‰ *v*.

Il va de soi qu'il serait loisible à chacun d'ajouter la lettre indicatrice dans tous les cas.

L'Association pourrait prendre une décision et prier les confrères de s'y conformer et en même temps émettre le vœu de voir sa décision admise par les sociétés étrangères. Elle pourrait même écrire dans ce sens à la Société chimique de Paris, à celles de Berlin et de Londres, peut-être même à d'autres encore.

L. L. DE KONINCK.

La fixation des poids atomiques en Allemagne.

Avis de la Commission de la Société chimique allemande instituée à cet effet.

Membres : OSWALD, LANDOLT, SEUBERT ⁽¹⁾.

L'intérêt pratique qu'offre l'adoption d'un système universel de poids atomiques est considérable. La Commission ci-dessus fut nommée pour doter les chimistes allemands d'un régime uniforme des poids atomiques.

Ces travaux, qui ont duré plusieurs mois, sont terminés et leur résultat vient d'être publié.

⁽¹⁾ *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft*, n° 16, nov. 1898.

Voici les points saillants des décisions qui serviront désormais à l'orientation des chimistes de l'Empire allemand :

1° *Le poids atomique de l'oxygène est égal à 16 ; il servira de base pour le calcul des poids des autres éléments ;*

2° *Les poids atomiques des éléments seront établis d'après leurs rapports de combinaison avec l'oxygène déterminés directement ou indirectement.*

Dans le tableau suivant, nous avons réuni, pour les principaux éléments, les chiffres fixés par la Commission.

ÉLÉMENTS.	Poids atomiques.		ÉLÉMENTS.	Poids atomiques.	
	I. Comm. Allem.	II (*).		III. Comm. Allem.	IV (*).
Al	27.1	27	I	126.83	126.5
Ag	107.93	107.7	K	39.15	39
As	75	75	Li	7.03	7.01
Au	197.2	196.6	Mg	24.36	24.3
Ba	137.4	137	Mn	55	54.9
Bi	208.5	208.4	Mo	96	96
Bo	41	40.9	N	14.04	14
Br	79.96	79.8	Na	23.05	23
C	12	12	Ni	58.7	58.6
Ca	40	40	O	16	16
Cd	112	111.7	P	31	31
Cl	35.45	35.4	Pb	206.9	206.4
Co	59	58.7	Pt	194.8	194.4
Cr	52.1	52	S	32.06	32
Cu	63.6	63.3	Sb	120	119.6
Fe	56	56	Si	28.4	28
Fl	19	19	Sn	118.5	118
H (**).	1.01	1	Sr	87.6	87.5
Hg	200.3	200	Zn	65.4	65

(*) Les chiffres des colonnes II et IV sont ceux qui figurent dans l'*Agenda du chimiste de Wurtz* comme étant ceux employés pour le calcul des analyses.

(**) Pour H la valeur 1.008 est considérée comme exacte à 0.001 près.

D'après ce tableau, on peut voir que les savants allemands ont rendu hommage à la précision merveilleuse de *Stas*, en inscrivant au tableau définitif les poids atomiques fixés par lui avec deux décimales, tandis que ceux dont la valeur est moins certaine en gardent une seule ou n'en conservent pas. Le Nickel, le Bismuth et l'Étain font cependant exception à cette règle.

La décision de la Commission consacre pour l'Allemagne l'élimination du système daltonien des poids atomiques, au moins dans le domaine pratique; il proclame aussi le retour à l'idée féconde de Berzelius, puisque l'oxygène est choisi comme base définitive. Il n'est pas douteux que cette décision ne soit suivie d'une consécration générale dans ce pays.

Dans le tableau ci-dessus, nous avons fait figurer parallèlement les chiffres de la table allemande définitive et ceux de la table française de l'*Agenda des chimistes* qui est, nous le pensons, très employée en France et en Belgique; leur comparaison montre, d'une part, que l'usage des deux espèces de déterminations peut amener dans la pratique de très sérieux écarts ⁽¹⁾ et aussi qu'en fait, l'unification des deux tableaux ne nécessiterait pas des changements bien considérables.

L'unification devient de plus en plus désirable et aussi de plus en plus praticable, comme l'a fait remarquer M. Seubert devant la Commission.

« L'établissement de poids atomiques uniformes répond à un besoin pressant, car les chiffres que l'on rencontre dans les travaux chimiques ne diffèrent pas seulement quant à l'unité adoptée, mais aussi fréquemment pour un même élément.

» En Allemagne, notamment, les tables de poids atomiques de *Lothar Meyer* et *Seubert* sont très répandues et celles d'*Ostwald* ne le sont pas moins, pendant qu'en Amérique, la table actuellement publiée par *Clarke*, au nom de la Commission des poids atomiques des États-Unis, a pris une grande extension.

» La conséquence de ces faits est une insécurité pour les chimistes, notamment dans le calcul des analyses où l'on peut arriver à de graves inconvénients.

» On peut espérer que la table des poids atomiques présentée par la Commission trouvera en Allemagne un usage général... »

« Enfin, un accord international serait très désirable; il ne rencontrerait pas de difficultés sérieuses; les nombres de *Clarke* aussi bien que ceux publiés plus récemment par *Richards* concordent déjà le plus souvent avec ceux que nous avons proposés. »

Peut-être ce vœu trouvera-t-il un écho au delà des frontières allemandes; c'est dans ce but que nous l'avons signalé.

Göttingen, le 5 décembre.
Oct. D-H.

(1) Voir notamment les chiffres donnés pour l'or.

REVUE DES JOURNAUX

B. — CHIMIE ANALYTIQUE.

146. — Une méthode volumétrique nouvelle pour la détermination du cuivre, par R. K. MEADE. (*Jl Amer. Chem. Soc.*, 20, 610, 1898.)

Le cuivre doit être en solution à l'état de sulfate, soit qu'on le dissolve dans l'acide sulfurique, soit qu'on évapore la solution en présence d'acide sulfurique. La plus grande partie d'acide libre est neutralisée à l'aide d'ammoniaque; la solution est chauffée, additionnée d'acide sulfureux jusqu'à ce qu'on perçoive nettement l'odeur de ce réactif, et finalement traitée par un excès de sulfocyanate ammonique ou potassique.

Le cuivre se précipite immédiatement à l'état de sulfocyanate cuivreux. Agitation et chauffage rendent le précipité dense et plus aisément maniable. On filtre à travers l'amiante, en se servant d'une pompe aspirante, on lave bien et rejette filtre et précipité dans le vase où a été faite la précipitation; on chauffe avec une solution de potasse ou de soude caustique.

La réaction suivante a lieu



On filtre à travers l'amiante, lave bien à l'eau chaude, replace filtre et précipité dans le même récipient et additionne d'un excès de chlorure ferrique ou de sulfate ferrique (exempts d'acide nitrique, de chlore libre et de combinaisons ferreuses) et d'une petite quantité d'acide sulfurique dilué. L'oxyde cuivreux réduit une quantité équivalente d'oxyde ferrique suivant le schéma



Le contenu du récipient est chauffé et agité jusqu'à dissolution complète de l'oxyde cuivreux. On laisse couler alors la solution à travers une capsule en platine perforée et on lave l'amiante à l'eau chaude, additionnée d'une petite quantité d'acide sulfurique et de chlorure ou de sulfate ferrique. La solution ainsi obtenue est titrée au caméléon, dont $T_r \times 1.125 = \text{Cu}$ contenu dans l'échantillon.

La présence d'arsenic, d'antimoine, de bismuth, de zinc ne gêne point. Au lieu d'acide sulfureux, on peut se servir également de bisulfite ammonique ou sodique. Une solution de parties égales de bisulfite sodique et de sulfocyanate potassique constitue un excellent réactif.

La solution alcaline, employée pour transformer le sulfocyanate cuivreux en hydroxyde cuivreux, renferme 28 grammes de KOH par litre. Suivant l'auteur, cette méthode est très exacte et convient à l'analyse de minerais, de mattes, d'alliages.

M. W.

L'auteur, n'a probablement pas eu à sa disposition une bibliothèque suffisante, sinon il aurait appris que son *nouveau* procédé est connu depuis vingt-huit ans ⁽¹⁾ en ce qui concerne l'obtention de l'oxyde cuivreux et la combinaison avec le dosage par le sel ferrique et le permanganate, dosage qui date lui-même de près de cinquante ans ⁽²⁾.

D. K.

147. — Séparation de métaux au moyen d'acide bromhydrique gazeux,
par É.-A. ATKINSON. (*Journ. Amér. Chem., Soc.*, 20, 797, 1898.)

Ce procédé de séparation décrit par l'auteur consiste à chauffer les composés métalliques (composés oxygénés ordinairement) dans un courant d'acide bromhydrique gazeux et à recueillir dans l'eau les bromures volatils. Les effets obtenus par l'acide bromhydrique gazeux sont analogues à ceux de l'acide chlorhydrique gazeux, mais ils sont, dans la plupart des cas, beaucoup plus rapides.

Les chlorures d'antimoine et de bismuth exigent, pour leur complète volatilisation, six à huit heures, tandis que le bromure d'antimoine est entièrement enlevé en une heure et demie, le bromure de bismuth demandant environ deux heures et demie.

Dans le cas de l'arsenic, le bromure et le chlorure sont volatilisés en une heure et demie.

Certains métaux ont une tendance à se transformer en oxybromures, tel le composé plombique ayant ordinairement la composition $PbO, 5PbBr^2$. Le cobalt forme également un oxybromure. Le cuivre reste à l'état de bromure cuivreux, tandis qu'avec l'acide chlorhydrique gazeux il y a formation de chlorure cuivrique.

La séparation de l'arsenic d'avec le fer n'est pas satisfaisante, mais les résultats sont tous bons lorsqu'il s'agit de séparer l'arsenic, l'antimoine, le bismuth d'avec le plomb, le cuivre, l'argent ou le cobalt.

M. W.

⁽¹⁾ E. FLEISCHER, *Chem. News*, 19, 203; *Zft f. analyt. Ch.*, 9, 235, 1870. Voir : DE KONINCK, *Traité de Ch. analyt.*, p. 505 et MOHR, *Titrirmethode*.

⁽²⁾ H. SCHWARZ, 1852.

148 — Sur une réaction colorée du bois, par A. PIUTTI. (*Gazz. chim. ital.*, 28 [2], 168, 1898; par *Chem. Ztg. Repert.*, 22, 271, 1898.)

L'ortho-bromophénétidine colore le bois en jaune intense. Comme les fibres textiles ordinaires, et la cellulose en général, de même que la chitine et la kératine ne donnent pas cette coloration, cette réaction peut être considérée comme appartenant exclusivement à la lignine. Elle peut, dès lors, être utilisée à l'identification de cette substance, dans la pâte à papier, par exemple. Cependant la réaction en question se manifeste également avec d'autres corps analogues, tels que les chlorhydrates de l'o- bromanisidine, de l'ortho- et du paraamidophénol, de la p- anisidine, de la p- phénétinine, etc. Comme les aldéhydes se combinent facilement aux substances renfermant le groupement AzH^3 et qu'elles donnent, avec les amido-phénols, des produits jaunes, on peut admettre que la lignine renferme un groupement aldéhydique.

M. W.

C. — CHIMIE DES DENRÉES ALIMENTAIRES.

149. — Tropon, par AUFRECHT (*Pharm. Ztg.*, 43, 759, 1898; par *Chem. Ztg. Repert.*, 22, 273, 1898.)

Ce produit nouveau, lancé dans le commerce par les Troponwerke, Mülheim-sur-Rhin, est de l'albumine végétale, d'un jaune clair, inaltérable à l'air, insoluble dans les véhicules ordinaires. Très facilement digestible. Sa composition

Eau.	8.58 %
Substances protéiques	87.53 —
— solubles dans l'éther	0.26 —
— non azotées	2.33 —
Sels minéraux	1.30 —

Les cendres sont essentiellement constituées par des phosphates et des sels calciques.

M. W.

150. Étude analytique des dérivés tartriques bruts et raffinés du vin, par L. FABRE (*Monit. Scientif.*, 12 [4], 852, 1898).

Dans cette étude de longue haleine et qui ne se prête guère à un court résumé, l'auteur, avant d'entreprendre l'étude purement analytique des matières tartreuses, passe en revue les principaux dérivés tartriques du vin. Il décrit ensuite les nombreux procédés suivis pour déterminer la valeur commerciale de ces matières.

C'est une étude très complète et qui sera consultée avec fruit.

M. W.

BIBLIOGRAPHIE

(Communication faite à la séance du 6 décembre 1898 de la Section de Gembloux.)

Le tome III de mon ouvrage : *Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture* (Bruxelles, Mayolez et Audiarte. — Liège, Desoer. — Paris, Masson), que j'ai l'honneur de présenter à notre Société, fait suite aux deux volumes parus antérieurement ⁽¹⁾. Il comprend l'ensemble des travaux que le personnel de la Station Agronomique a exécuté « pour rassembler des matériaux pour l'édification de la carte agronomique belge ».

La matière contenue dans ce volume est répartie dans les divisions suivantes :

Chapitre I^{er}. L'exploration chimique du sol dans ses relations avec la carte agronomique, terme auquel nous avons donné cette signification : carte géologique détaillée et complétée dans sa légende explicative par l'analyse du plus grand nombre possible d'échantillons de terres d'origine parfaitement déterminée et par l'indication de la présence et de l'analyse de substances nuisibles ou utiles à la production agricole.

Le chapitre II comprend la description, dans ses moindres détails, de la méthode chimique suivie à la Station agronomique avec de nombreux essais de vérification des procédés préconisés.

Les analyses complètes de 153 sols arables et sols vierges du pays, prélevés en grande partie par le service des agronomes de l'État, forment le chapitre III.

Dans le chapitre IV on trouve la composition de calcaires, marnes, sables, etc., et une étude complète sur les tourbes de l'Hertogenwald et de la forêt de Freyr.

Les premiers résultats obtenus par notre enquête, qui sera du reste poursuivie pour combler de nombreuses lacunes existantes, sont résumées dans le chapitre V.

Lors de la présentation de cet ouvrage à l'Académie des sciences, notre savant collègue, M. Malaise, a bien voulu fixer l'attention sur les points suivants traités dans ce dernier chapitre :

« La détermination minéralogique des débris minéraux faite par mes soins ; le paragraphe traitant du pouvoir absorbant pour l'eau après un mouillage complet et de la proportion d'eau retenue après une dessiccation à l'air et sans chaleur artifi-

(1) Tome I^{er} du même ouvrage, paru en 1886, seconde édition, in-8° de 561 pages, avec figures dans le texte et trois planches lithographiées.

Tome II du même ouvrage, paru en 1894, in-8° de 456 pages, avec sept planches lithographiées.

cielle, et les pages consacrées au taux des principaux éléments fertilisants : azote, potasse, chaux, magnésie et acide phosphorique.

M. Malaise ajoute :

« Au point de vue géologique, M. Petermann est arrivé à cette conclusion intéressante que le rapport de l'argile au sable est, dans le limon, très sensiblement comme 1 : 5. Cette constante est établie par l'analyse de dix-huit échantillons de limon prélevés entre les deux points extrêmes : Acren et Tongres et en éliminant dans le calcul de la composition du limon primitif, le taux de la matière organique dont la présence est une conséquence de la mise en culture. Ce qui caractérise encore le limon, en dehors de sa richesse en argile, c'est l'extrême ténuité du sable, dont 98 % du sable total qu'il contient, passent au tamis de $\frac{3}{10}$ de millimètres, produit qu'il convient par conséquent de dénommer « poussiéreux ».

Au point de vue agronomique, c'est-à-dire de l'utilité de l'analyse chimique des terres, l'auteur établit par les dosages de l'acide silicique soluble une constatation à laquelle il attache une grande importance et qu'il résume dans les lignes suivantes : « Cette constatation repousse la critique formulée depuis longtemps à l'adresse du procédé employé dans l'analyse des terres, savoir : les acides minéraux mettent en dissolution non seulement les principes nutritifs contenus dans les combinaisons devant être considérées comme facilement attaquables par les racines et les principes nutritifs à l'état d'absorption, pris dans le sens de Liebig, mais aussi les bases engagées dans les silicates assez réfractaires à la décomposition par voie naturelle

Le chimiste n'ayant pour ainsi dire jamais déterminé le taux de silice soluble et ne s'étant que rarement rendu compte de la quantité énorme de silicates restant dans le résidu insoluble de l'attaque chlorhydrique, on comprend que la critique que nous venons de mentionner n'a pu être réfutée et a passé finalement à l'état d'axiome. Mais nos analyses prouvent absolument le contraire : la proportion d'acide silicique dissous dans l'acide chlorhydrique est bien loin d'être assez élevée pour que les bases, dissoutes en même temps, puissent être considérées comme préexistantes dans le sol à l'état de silicates. »

Du reste, sous différents autres points de vue, nous avons eu l'occasion de réhabiliter par notre travail l'utilité de l'analyse chimique des terres. Si souvent celle-ci est déclarée insuffisante ou si elle est mal interprétée par le praticien, la faute revient en partie au chimiste qui présente mal ou d'une manière incompréhensible pour l'intéressé, le résultat de ses opérations.

En renvoyant à notre ouvrage (pages 60 et 414), je me borne dans ce court compte rendu d'insister sur la nécessité de faire intervenir dans l'appréciation des qualités d'un sol, outre sa composition chimique, le taux de la terre fine. En comparant, par exemple, les analyses des terrains de transport, dans lesquels la proportion des pierres et des débris minéraux monte à peine à 1 %, avec celle des terrains

formés sur place par la décomposition des roches, renfermant jusqu'à 40 % de résidus sur le tamis de 1 millimètre, on comprend l'importance de ce que nous avançons.

En effet, même pour le cas où l'analyse chimique de la terre fine aurait fourni dans les deux cas la même proportion centésimale en principes fertilisants essentiels, la richesse de la couche arable est infiniment plus élevée dans la terre limoneuse que dans la terre caillouteuse. Il en résulte que des analyses se bornant à constater la composition chimique de la terre fine, sans rapporter le taux des principes fertilisants à l'hectare, calcul dans lequel intervient la proportion de cette terre fine, sont incomplètes au point de vue agronomique.

Pour terminer, je signale aux chimistes et agronomes qui s'intéressent à la matière traitée dans ce volume, que les pages 62 à 63 contiennent une notice bibliographique détaillée sur les travaux antérieurs publiés sur l'analyse des terres et sur la question des cartes agronomiques, de nouveau à l'ordre du jour depuis quelques années.

A. PETERMANN.

ERRATA.

Page 225, ligne 26, *lire* huiles minérales 75 à 90 % *au lieu* de 7,5 à 10 %.

— 283, — 23 de la note, *lire* 3,271 *au lieu* de 3271.

— 288, — 20 — *lire* les nos 22 à 24 et 27 *au lieu* les nos 22 à 24.

— 290, dernière ligne, *lire* Tableau VI *au lieu* de Tableau IV.

— 290, en tête de la 5^{me} colonne, *lire* cendres *au lieu* de carbone.

— 293, au 6^{me} échantillon du tableau V, dans la 2^{me} colonne, *lire* 26,45 *au lieu* de 26,35.

— 300, au tableau IX, n° 58, 3^{me} colonne, *lire* 15 *au lieu* de 5.

TABLE DES ACTES ADMINISTRATIFS

	Pages.
Admission de nouveaux membres	1, 33, 35, 81, 125, 173, 213, 253, 309.
Assemblée générale du 1 ^{er} mai. Procès-verbal	36.
Assemblée générale du 18 septembre. Procès-verbal	314.
Banquets	46, 315.
Bibliothèque : Ouvrages reçus	4, 126, 215, 310.
Comité central. Extraits des procès-verbaux	1, 33, 34, 81, 125, 173, 213, 253, 309.
Compte rendu financier	39.
Composition du Bureau des sections	40, 126, 317, 320, 322, 323, 324, 325.
Concours	214.
Congrès international de Vienne	47, 82.
Distinctions diverses accordées à des membres	47, 174.
Élection du Comité central et du Bureau	34, 40.
Élection des Commissaires-vérificateurs des comptes	41.
Élection du Comité de rédaction du <i>Bulletin</i>	35.
Nécrologie	214, 310.
Pli cacheté (Dépôt d'un)	126.
Rapport sur les travaux et la situation de l'Association	36.
Récompenses accordées aux auteurs des meilleurs mémoires insérés au <i>Bulletin</i> pendant l'année 1897	41.
Réunion générale des 18 et 19 septembre, à Mons	310.
Section d'Anvers. Procès-verbaux	48, 133, 217, 255, 322.
Section de Bruxelles. Procès-verbaux	48, 83, 127, 179, 220, 257, 325.
Section de Charleroi. Procès-verbaux	50, 86, 132, 182, 215, 254, 320.
Section de Gand. Procès-verbaux	50, 174, 317, 323.
Section de Gembloux. Procès-verbaux	51, 87.
Section de Liège. Procès-verbaux	52, 53, 177, 218, 256, 324.
Section de Louvain. Procès-verbaux	54, 85, 254.
Section de Mons. Procès-verbaux	55, 130, 181, 316, 317.

TABLE DES MATIÈRES

(Les travaux originaux sont imprimés en caractères italiques.)

-
- Acétylène** (*Causerie sur l'*), 217.
- Acidité et alcalinité.** Détermination dans les substances fortement colorées, 21.
- Aelors.** *Dosage du phosphore*, 183.
- Détermination du phosphore, 204.
 - *Dosage rapide du carbone*, 321.
- Agitateur mécanique nouveau**, 331.
- Air.** Deux nouveaux éléments : néon et métargon, 113.
- Nouvel élément constituant : le krypton, 112.
 - (*Nouveaux éléments de l'*), 326.
- Albumine.** (Influence du citrate et du chlorhydrate d'ammoniaque sur la coagulation de l'), 306.
- Albuminoïdes (Matières).** Leur cristallisation, 197.
- Alcalinité et acidité.** Détermination dans les substances fortement colorées, 21.
- Alcool.** Son dosage dans la bière par la méthode de Tornoë, 169.
- (Détermination de petites quantités d'), 122.
 - **absolu.** Sa préparation par le carbure de calcium, 117.
 - **méthyllique.** Dosage dans les mélanges avec l'alcool éthylique, 172, 247.
- Alcools.** Nouvelles réactions pour décèler les aldéhydes, 244.
- Aldéhyde éthylique** (Préparation d'une solution tirée d'), 307.
- Aldéhydes.** Nouvelles réactions pour les décèler dans les alcools, 244.
- Alimentaires (Substances) pour le bétail.** Méthodes de convention pour leur analyse, suivies par les laboratoires belges et les stations agricoles hollandaises, 14.
- Allumettes.** Concours pour l'invention d'une pâte sans phosphore blanc, 79.
- Aluminium.** Action de l'acide nitrique, 117.
- Amidon.** Comparaison des méthodes de dosage, 122.
- Dosage dans les farines, 77.
 - Dosage dans les saucissons, 76.
- Antimoine** (Dosage de l'étain dans l'), 200.
- Appareils volumétriques.** *Leur graduation*, 83, 134.
- *de mesures chimiques (Étalonnage des). Traduction du règlement allemand*, 347.
- Appareils de mesures chimiques** (*Étalonnage des*). *Observations sur le règlement allemand*, 353.

Arsenic. Séparation et dosage, 200.

Atomiques (Poids) calculés par la méthode des densités limites, 243.

— (**Fixation des poids**) en Allemagne, 364.

Azote, hydrogène et carbone. Leur poids atomique, 115.

Azotés (Composés). Leur préparation électrolytique au moyen de l'azote atmosphérique, 28.

Bactériologie. *Visite du laboratoire provincial du Hainaut*, 311.

Baume du Pérou (Essai du), 171.

Bauxites. Constitution et formation, 30.

Becchi (Réaction de), 230.

Bettéraves sucrières très riches de la campagne 1898. *Composition*, 259.

Beurre. *Comparaison de l'analyse de 158 échantillons*, 318.

— (**Analyse du**). *Discussion*, 128.

— *Sa composition dans une même laiterie*, 108, 180.

— *Dosage des acides gras insolubles*, 221, 226.

— *Dosage de la matière grasse*, 230.

— *vieux de dix-huit ans. Analyse*, 26.

Bourres. (*Résultats d'analyse de deux*), 83.

— *Dosage des acides volatils totaux*, 25.

Bières. *Dosage de l'alcool et de l'extrait sec par la méthode de Tornoë*, 169.

Bismuthéux [Oxyde] (Sur l'), 196.

Bitume et asphalte. *Analyse*, 212.

Bois. *Réaction colorée*, 369.

Brevetabilité au point de vue chimique. *Discussion*, 179.

Brome, iode et chlore. Séparation et dosage, 20.

Bromhydrique gazeux [Acide] (Séparation des métaux au moyen d'), 368.

Burette de précision, 188.

Cadmium. *Dosage électrolytique*, 203.

Café. *Nouvelle falsification*, 27.

— *épuisé et enrobé*, 109.

Calcium cristallisé. *Sa préparation*, 195.

Caoutchouc (*Analyse du*), 138.

Carbone, hydrogène et azote. Leur poids atomique, 115.

Carbone. *Dosage rapide dans les fontes et les aciers*, 321.

Carbonique (Acide). *Causes d'erreurs dans son dosage dans l'air*, 168.

— — *dans l'urine*, 73.

Carbure de calcium. *Son emploi dans la préparation de l'alcool absolu*, 117.

Cascara sagrada (Chimie de la), 212.

Cérium, thorium, zirconium, etc. *Analyse*, 119.

Césium et rubidium. *Séparation*, 344.

- Charbon (Analyse du).** Rapport d'une commission américaine, 119.
— (Dosage du soufre dans le), 246.
- Charbons.** *Calcul de leur pouvoir calorifique par les résultats de l'analyse au creuset*, 279.
- Chloral (Hydrate de).** Recherche et dosage dans l'urine, 74.
- Chlore, brome et iode.** Séparation et dosage, 20.
- Chlorhydrique (Acide).** Préparation d'une liqueur titrée par la méthode directe, 304.
- Chocolat.** Recherche de la gélatine, 308.
- Cholestérine.** Recherches dans les graisses, 251.
- Chrome (Jaunes de) du commerce,** 163.
— (Dosage colorimétrique de petites quantités de), 204.
- Chromiques violettes (Solutions).** Nature de leur changement en solutions vertes, 197.
- Cire (Le réfractomètre dans l'essai de la),** 23.
- Cobalt.** Dosage titrimétrique, 70.
- Colloïdales (Solutions).** Leur vitesse de coagulation, 169.
- Colorimètre (Nouveau modèle de),** 323.
- Construction mécanique.** *Visite des ateliers de M. Balant, à Mons*, 308.
- Couleurs azoïques jaunes.** Réaction pour les déceler dans les graisses, 27.
- Crésotes et gâïacols.** Réactions différentielles, 210.
- Cuir (Décisions de la deuxième Conférence internationale des chimistes de l'industrie du),** 192.
- Culvre.** *Son action sur le sulfhydrate ammonique*, 274.
— Méthode volumétrique pour sa détermination, 367.
- Densité des corps pulvérisants.** Nouvelle méthode pour leur détermination, 305.
- Détermination graphique des résultats d'analyse,** 136.
- Eau.** Détermination des matières organiques, 207.
— Cause d'erreurs dans son dosage dans l'air, 168.
— oxygénée. Applications à l'analyse quantitative, 206.
- Eaux (Analyse des).** Emploi du carbonate ammonique, 118.
— (Dosage colorimétrique de la silice dans les), 22.
— *Dosage des nitrites*, 98.
— potables. Purification, 251.
— salines du bassin houiller du Hainaut, 159.
— de distribution. Dosage du plomb, 21.
- Engrais.** Méthodes de convention suivies pour leur analyse par les laboratoires belges et les stations agricoles hollandaises, 14.
- Essence de rose (Sur l'),** 233.
- Étain.** Dosage électrolytique dans les minerais, 304.
— Dosage dans l'antimoine commercial, 200.

- Éthérien.** (*Sur l'*), 327.
- Farines.** Adultération par la sciure de bois, 78.
— Dosage de l'amidon, 77.
- Fécule.** Dosage dans les levures mélangées, 264.
- Fer.** Son dosage volumétrique en solution chlorhydrique, 269.
- Ferrocyanures.** Dosage, 201.
- Fentes.** Dosage du phosphore, 183.
- Formaldéhyde.** Identification, 306.
- Formique (Acide).** Dosage en présence d'acide acétique, 246.
- Fromages.** Dosage de la matière grasse, 250.
- Gaïacols et créosotes.** Réactions différentielles, 210.
- Galle-tannique (Acide).** Son dosage optique, 72.
- Gaz d'éclairage** (Détermination du soufre dans le), 71.
- Gélatine.** Recherche dans le chocolat, 308.
- Germination** (*Influence de la grandeur des graines sur la*), 175.
- Glucose, lactose, etc.** Nouveau procédé pour les évaluer, 23.
— Recherche à l'aide de la teinture de tournesol, 122.
- Glycère-phosphates acides.** Dosage, 170.
- Graisse.** Séparation d'avec la viande, 76.
- Graisses.** Réaction pour y déceler les couleurs azoïques jaunes, 27.
— Recherches de la phytostérine et de la cholestérine, 251.
— (*Sur la rancidité des*), 208.
— pour graisseurs Stauffer. *Composition et analyse*, 222.
- Grasse (Matière),** Dosage dans le lait, le beurre et le fromage, 250.
- Grasses (Matières).** (*Dosage des cendres dans les*), 5.
- Hélium.** Sa liquéfaction, 113.
- Huile d'arachide.** Dosage dans les mélanges d'huiles, 249.
— de foie de morue (*Essai de l'*), 171.
— de lin. Proportion de matière insaponifiable, 209.
- Huiles d'olive** de Douro, 26.
- Humus chimique**, 111.
- Hydrogène.** Sa liquéfaction, 113.
— azote et carbone. Leur poids atomique, 115.
- Hydrotimétrie** (*Solution d'oléate alcalin pour l'*), 56.
- Hypo-sulfites et sulfites.** Séparation, 201.
- Indigotine** (*Constitution de quelques dérivés de l'*), 169.
- Iode, brome et chlore.** Séparation et dosage, 20.
— (*Indice d'*). Remarque sur le procédé de Hübl, 209.
- Iodoforme.** Son titrage, 122.
- Iodure double de plomb et de potassium**, 70.

- Jaunes de chrome du commerce**, 163.
- Krypton (Le)**. Nouvel élément constituant de l'air, 112.
- Lactose, glucose, etc.** Nouveau procédé pour les évaluer, 23.
- Lait**. Dosage de la matière grasse, 230.
— (Recherche du rocou dans le), 121.
— **de femme**. Teneur en graisse, 249.
— **de vaches**. *Variations dans sa composition*, 84, 88.
- Lecithine**. Réaction avec l'alloxane, 249.
- Levures mélangées**. *Dosage de la fécule*, 264.
- Liquéfaction de l'hydrogène et de l'hélium**, 113.
- Liquueur de Fehling** (A propos de la), 72.
- Lumière**. Son influence chimique, 116.
- Magnésium**. Recherche microchimique, 203.
- Manganèse**. Emploi de l'acide fluorhydrique pour sa détermination dans les fers et les minerais, 205.
- Manganèse**. Recherche et dosage rapide dans les plantes et les terres végétales, 22.
- Manganèse**. Dosage par précipitation à l'état de carbonate, 201.
- Margarine**. (*Dénaturation de la*), 42, 58, 185.
- Mélanges réfrigérants employés pour refroidir les tubes de condensation des appareils Soxhlet**, 321.
- Mercure**. Action sur l'acide sulfurique concentré, 197.
— Sa recherche dans l'urine, 249.
- Mercurique (Chlorure)**. Action de l'arsénamine, 196.
- Métargon**. Nouvel élément de l'air, 113.
- Métaux**. Séparation au moyen d'acide bromhydrique gazeux, 368.
- Méthodes analytiques officielles**, 13, 14, 192.
- Néon**. Nouvel élément de l'air, 113.
- Nickel**. Essai dans la Nouvelle-Calédonie, 205.
- Nitrates du Chili**. *Recherche rapide du perchlorate*, 187.
— Dosage du perchlorate, 200.
- Nitrique (Acide)**. Recherche dans les cadavres, 71.
- Nitrites**. *Leur dosage dans les eaux*, 98.
- Oléate alcalin**. *Solution pour l'hydrotimétrie et le dosage des métaux qui forment des oléates insolubles*, 56.
- Oxygène**. Réactions développées en présence de pyrogallol et d'alcalis, 198.
— Son absorption par le pyrogallate de potasse, 114.
- Ozone liquide**. Sa température d'ébullition, 194.
- Palmetto** (Extrait de), 29.
- Pentoses** (*Recherches sur les*), 143.

Perborates (Les), 303.

Perchlorate. *Recherche rapide dans les nitrates du Chili*, 187.

— Dosage dans le salpêtre du Chili, 200.

Peroxyde (Anhydride). Dosage volumétrique, 202.

Peroxyde de sodium. Emploi en analyse quantitative, 19.

Phosphore liquide. Notice, 115.

— Détermination dans l'acier, 204.

— *Dosage dans les fontes et aciers*, 183.

Phosphorique (Acide). Dosage à l'état d'anhydride phosphomolybdique, 202.

— Titration, 249.

Phytostérine. Recherche dans les graisses, 251.

Piment. Falsification, 27.

Plomb (Bisulfate de). Dosage titrimétrique par l'arsenite potassique, 304.

— *Sa recherche*, 58.

— Dosage dans les alliages, 206.

— Dosage dans les eaux de distribution, 21.

Plombiques (Sels). Action d'une solution stanneuse alcaline, 196.

Poids. Abréviations conventionnelles, 362.

Poids atomiques calculés par la méthode des densités-limites, 243.

— (Fixation des) en Allemagne, 364.

Pouvoir calorifique des charbons. *Calcul par les résultats de l'analyse au creuset*, 279.

Précipitations physiques (Mécanisme des), 258.

Pression osmotique, 244.

Pyrites (Sur l'oxydation et la combustion des), 334.

Pyrogallol. Réactions développées en présence d'oxygène et d'alcalis, 198.

Racoon. Sa recherche dans le lait, 121.

Rubidium et césium. Séparation, 344.

Saccharine. Sa préparation, 28.

Safran (Une falsification du), 103.

— Son emploi pour colorer la viande fumée, 77.

Saindoux (Essai du), 75.

Sang. Sa dénaturation et son utilisation dans les petits abattoirs, 151.

Santonine. (Recherche de la). 74.

— Nouvelle réaction, 74.

Scories de déphosphoration. Nouvelle méthode de Wagner pour la détermination de leur solubilité, 322.

Scories de déphosphoration (Les bases du prix de vente des), 328.

Sélénure ammoniacale, 119.

Silice. Son dosage colorimétrique

- Sodium.** Sa formation au moyen du peroxyde de sodium, 117.
- Sodium (Chlorure de).** Poids spécifique de ses solutions, 244.
- Sorbose (Bactérie du).** Son action sur les alcools plurivalents, 118.
- Soufre.** Détermination dans le gaz d'éclairage, 71.
- Dosage dans le charbon, 246.
- Succinique (Acide).** Dosage en présence des acides tartrique et lactique, 170.
- Sucre.** Dosage dans la betterave, par la méthode aqueuse à chaud, 28.
- **inverti.** Dosage colorimétrique, 307.
- Sulfates.** Dosage titrimétrique, 199.
- Sulfhydrate ammoniac (Action du cuivre sur le),** 274.
- Sulfites et hyposulfites.** Séparation, 201.
- Sulfure de carbone (Action de l'oxygène sur le),** 116.
- Sulfurique (Acide).** Procédé de concentration, 252.
- **chauffé (Acide)** (Vapeurs émises par l'), 169.
- **concentré (Acide).** Sa décomposition par le mercure, 197.
- Sumac** (Détermination des falsifications du), 248.
- Superphosphates.** *Falsification par du phosphate précipité*, 131.
- Synthèses organiques sous l'action de l'effluve électrique,** 127.
- Tannin.** Dosage, 121.
- Tannins** de l'écorce de quelques conifères des Indes, 211.
- Tannage** à l'oxychlorure ferrique, 29.
- Tannantes (Matières).** Composition de leurs cendres, 172.
- Tartreuses (Matières).** Analyse, 210.
- Tartriques du vin (Dérivés).** Étude, 369.
- Terres rares.** Contribution à leur analyse, 119.
- Thé.** Méthode analytique en Suisse, 13.
- Thorium, zirconium, cérium, etc.** Analyse, 119.
- Toxicologie** (Contribution à la), 211.
- Tropen,** 369.
- Urinaire (Acidité).** Dosage, 24.
- Urine.** Recherche et dosage de l'hydrate de chloral, 74.
- Recherche du mercure, 249.
- (Acide carbonique dans l'), 73.
- Vanadium.** Dosage volumétrique en présence de petites quantités de chrome, 204.
- Vanilline.** Quelques nouveaux dérivés, 118.
- Analyse, 305.
- Variétés,** 32, 79, 124, 172.
- Vianche.** Séparation d'avec la graisse, 76.
- **fumée.** Emploi du safran pour la colorer, 77.
- Vin.** Étude de ses dérivés tartriques, 369.

Vin Dosage de l'acidité totale, 251.

— (Glycérine dans le), 27.

— Dosage des acides fixes et volatils, 248.

— **de myrtilles au miel**. *Préparation*, 107.

Volumes. *Abréviations conventionnelles*, 355.

— **normaux** (Simplification du calcul des analyses par l'emploi de), 303.

Zirconium. Ses sels haloides oxygénés, 168.

Zirconium, thorium, cérium, etc. Analyse, 119.

TABLE DES NOMS D'AUTEURS

(Les travaux originaux sont imprimés en caractères italiques.)

- Adrian et Trillat.** Dosage des glycéro-phosphates acides, 170.
- Aeby.** *Nouvelle méthode de Wagner pour la détermination de la solubilité des scories Thomas*, 322.
- Amert (E.) et Parthell (A.).** Action de l'arsenamine sur le chlorure mercurique, 196.
- Atkinson (E. A.).** Séparation des métaux au moyen d'acide bromhydrique gazeux, 368.
- Aufrecht.** Tropon, 369.
- Austin (Martha).** Dosage du manganèse par précipitation à l'état de carbonate, 201.
- Autenrieth (W.) et Windaus (A.).** Recherche et séparation des sulfites et hyposulfites, 201.
- Bamberger (H.).** Formation du sodium métallique au moyen du peroxyde de sodium, 117.
- Baskerville (Ch.) et Venable (F. P.).** Les sels haloïdes oxygénés du zirconium, 168.
- Beechl** (*A propos de la réaction de*), 230.
- Belden (A. W.) et Venable (F. P.).** Notice sur le phosphore liquide, 115.
- Bentley (W. B.) et Menke (A. E.).** Quelques nouveaux dérivés de la vanilline, 118.
- Berthelot.** Absorption de l'oxygène par le pyrogallate de potasse, 114.
— Recherches sur les réactions développées entre le pyrogallol et l'oxygène en présence des alcalis, 198.
- Berthelot.** Action de l'oxygène sur le sulfure de carbone et influence chimique de la lumière, 116.
- Berthelot (Daniel).** Récapitulation des poids atomiques calculés par la méthode des densités-limites, 243.
- Berthelot (Daniel).** Poids atomique de l'hydrogène, de l'azote et du carbone, 115.
- Bertrand (G.).** Action de la bactérie du sorbose sur les alcools plurivalents, 118.
- Bordas (F.), Joulin et Raczkowski.** Dosage de l'acide succinique en présence des acides tartrique et lactique, 170.
- Bourgerel (G. L.).** Constitution et formation des bauxites, 30.
- Bregowsky (J. M.) et Ford (A. P.).** Emploi de l'acide fluorhydrique pour la détermination du manganèse dans le fer et les minerais, 205.
- Bulson.** Dosage de l'alcool et de l'extrait sec par la méthode de Tornoë, 169.
- Campbell (E. D.) et Champion (E. C.).** Dosage électrolytique de l'étain dans les minerais, 304.
- Carnot (Ad.).** Séparation et dosage de l'iode, du brome et du chlore, 20.

- Carplaux** (Em.) et **Grégoire** (Ach.). *Recherches sur les pentoses*, 143.
- Champion** (E. C.) et **Campbell** (E. D.). Dosage électrolytique de l'étain dans les minerais, 304.
- Chandelon** (Th.). *Action du cuivre sur le sulphydrate ammonique*, 274.
- Clayton** (E.). Analyse d'un beurre vieux de dix-huit ans, 26.
- Cook** (A. D.). Préparation d'une solution de citrate ammonique neutre, 246.
- Crismer** (L.). *Sur le mécanisme des précipitations physiques*, 258.
- *L'éthérion*,
- *Analyse du beurre*, 129.
- de Koninek** (L. L.). *Recherche du plomb*, 58.
- *Burette de précision*, 188.
- *Observations relatives aux conditions de contrôle des appareils de mesures chimiques par la Commission allemande*, 355.
- de Koninek** (L. L.). *Abréviations conventionnelles pour l'indication des teneurs en poids et en volume*, 362.
- De Koningh** (L.). Dosage du ferrocyanure, 201.
- Delecœuillerie** (A.). *Dosage des cendres dans les matières grasses*, 5.
- *Comparaison des résultats d'analyse de 158 échantillons de beurre*, 318.
- Demichel** (A.). Influence de l'air sur la précision des pesées et la détermination des densités, 244.
- De Paepé** (D.). *Dosage des nitrites dans les eaux*, 98.
- *Calcul du pouvoir calorifique des charbons par les résultats de l'analyse au creuset*, 279.
- Deschamps** (P.). Procédé de concentration de l'acide sulfurique, 252.
- De Walque** (F.). *Détermination graphique des résultats d'analyses*, 136.
- *Dosage de la fécule dans les levures mélangées*, 264.
- Bewar** (James). Liquéfaction de l'hydrogène et de l'hélium, 113.
- d'Huart** (Em.). *Solution d'oléate alcalin pour l'hydrotimétrie et le dosage des métaux qui forment des oléates insolubles*, 56.
- Dietrich**. Essai du baume du Pérou, 171.
- Dohme** (R. L.) et **Engelhardt** (H.). Chimie de la Cascara Sagrada, 212.
- Downard** (Edw.). Détermination de l'amidon dans les farines, 77.
- Duyk** (M.). *Sur l'essence de rose*, 233.
- Edwards** (H. W.). Essai du nickel dans la Nouvelle-Calédonie, 205.
- Fabre** (L.). Étude analytique des dérivés tartriques bruts et raffinés du vin, 369.
- Ferreira da Silva** (A. J.). Sur les huiles d'olives de Douro, 26.
- Foerster** (O.). Dosage du perchlorate dans le salpêtre du Chili, 200.
- Fonzen-Diacon** (H.). Réaction différentielle des créosotes et galacols, 210.
- Ford** (A. P.) et **Bregowaky** (J. M.). Emploi de l'acide fluorhydrique pour la détermination du manganèse dans le fer et les minerais, 205.

- Franke** (O.). Méthode pour séparer la viande de la graisse, 76.
- Garcano**. Essai de l'huile de foie de morue, 170.
- Garrigues** (W. E.). Dosage du plomb dans les alliages, 206.
- Gautier** (A.). Causes d'incertitude dans le dosage de l'acide carbonique et de l'eau dans l'air, 168.
- Geisler** (J. F.). Réaction pour déceler les couleurs azoïques jaunes dans les graisses, 27.
- Gereck** (J. E.). A propos de la liqueur de Fehling, 72.
- Girard** (A.). Acide carbonique dans l'urine, 73.
- Glaser** (C.). Emploi du peroxyde de sodium en analyse quantitative, 19.
- Goblet** (L.). Falsification des superphosphates par du phosphate précipité, 130.
- Graftiau** (J.). Préparation d'un vin de myrtilles au miel, 107.
- Les bases du prix de vente des scories de déphosphoration, 328.
 - Composition des betteraves sucrières très riches de la campagne 1898, 259.
- Grégoire** (Ach.) et **Carplaux** (Em.). Recherches sur les pentoses, 143.
- Gulchard** (P.). Purification des eaux potables, 251.
- Hahn** (H. C.). Poids spécifique des solutions de chlorure sodique, 244.
- Malphen** (M.). Influence du citrate et du chlorhydrate d'ammoniaque sur la coagulation de l'albumine, 306.
- Manassek** (T. F.). Falsification du piment, 27.
- Marrie** (H. B.). Dosage titrimétrique du cobalt, 70.
- Meath** (G. L.). Dosage du soufre dans le charbon, 246.
- Millebrand** (W. F.). Dosage volumétrique du vanadium en présence de petites quantités de chrome, 204.
- Millebrand** (W. F.). Dosage colorimétrique de petites quantités de chrome, 204.
- Necher** (L.). Contribution à la connaissance des terres rares, 119.
- Huxley-Brooks** (F. C.). Sur l'iodure double de plomb et de potassium, 70.
- Istrati** (C.). Nouvelles réactions pour déceler les aldéhydes dans les alcools, 244.
- Jaworowsky** (A.). Nouvelle réaction de la santoline, 74.
- Jean** (F.). Étude sur les lubrifiants, 246.
- Dosage de l'huile d'arachide dans les mélanges d'huiles, 249.
 - Dosage du tanin assimilable, 121.
 - Détermination de l'alcalinité ou de l'acidité de substances fortement colorées, 21.
- Jelles** (A.) et **Neurath** (F.). Dosage colorimétrique de la silice dans les eaux, 22.
- Jouille** (H.). Dosage de l'acidité urinaire, 24.
- Joulin**, **Bordas** et **Raczowsky**. Dosage de l'acide succinique en présence des acides tartrique et citrique, 170.
- Juhlhard** (A. M.). Recherche du glucose à l'aide de la teinture de tournesol, 122.
- Kaiser** (R.). Glycérine dans le vin, 27.

- Kellermann.** Emploi du safran pour colorer la viande fumée, 77.
- Kiebbie (E. A.).** Dosage volumétrique de l'anhydride persmique, 202.
- Kohlmann (B.).** Essai des saindoux, 75.
- Kreis (H.) et Wolf (O.).** Recherche de la phytostérine et de la cholestérine dans les graisses, 251.
- Kulish (V.).** Recherche et dosage de l'hydrate de chloral dans l'urine, 74.
- Lam (A.).** Dosage de l'alcool méthylique dans les mélanges avec l'alcool éthylique, 172.
- Leeceq (E.).** *Analyse du caoutchouc*, 138.
- *Composition et analyse des graisses pour graisseurs Stauffer*, 223.
- Ledecte (A.).** *Nouveau modèle de colorimètre*, 323.
- Lemoine (Aug.).** *Sur quelques eaux salines du bassin houiller du Hainaut*, 159.
- *Sur l'oxydation et la combustion des pyrites*, 334.
- *Sur la séparation du rubidium et du césium*, 344.
- *Emploi des mélanges réfrigérants pour refroidir les tubes de condensation des appareils Soxhlet*, 321.
- Lenher (V.) et Smith (E. F.).** Sélénure ammonique, 119.
- Lenoble (E.).** Nouvelle méthode pour la détermination de la densité des corps pulvérulents, 305.
- Le Mol (G. A.).** Adulteration des farines par la sciure de bois, 78.
- Leys (A.).** Recherche du rocou dans le lait, 121.
- Dosage de l'acide formique en présence d'acide acétique, 246.
- Lésé (R.).** Dosage de la matière grasse dans la crème, le beurre et le fromage, 250.
- Liebrich (A.).** Dosage du plomb dans les eaux de distribution, 21.
- Lincharger (C. E.).** Vitesse de coagulation de solutions colloïdales, 169.
- Lonay (Al.).** *Dénaturation de la margarine*, 44.
- Longi (A.).** Détermination du soufre dans le gaz d'éclairage, 71.
- Lucien (R.).** *Nouveaux éléments de l'air*, 326.
- Mahon (R. W.).** Détermination du phosphore dans l'acier, 204.
- Mailiard (L.).** La cristallisation des matières albuminoïdes, 197.
- Maindreeq (V.).** *Composition du beurre dans une même laiterie*, 180.
- *Dénaturation de la margarine*, 42, 185.
- *Dosage des acides gras insolubles dans le beurre*, 226.
- Masson (Ch.).** *Composition du beurre dans une même laiterie*, 108.
- Meade (R. K.).** Méthode volumétrique nouvelle pour la détermination du cuivre, 367.
- Mellière (G.).** Titrage de l'iodoforme, 122.
- Meizer (H.).** Contribution à la chimie toxicologique, 211.
- Menke (A. E.) et Bentley (W. B.).** Quelques nouveaux dérivés de la vanilline, 118.
- Miller (F. W.).** Nature du changement des solutions chromiques violettes en solutions vertes, 197.
- Meissan (H.).** Préparation du calcium cristallisé, 195.

- Monhaupt.** Simplification des calculs d'analyse par l'emploi de volumes normaux, 303.
- Moody (S. T.).** Préparation d'une liqueur titrée d'acide chlorhydrique par la méthode directe, 304.
- Neumann (P.).** Dosage de l'acide phosphorique à l'état d'anhydride phosphomolybdique, 202.
- Neurath (F.) et Jolles (A.).** Dosage colorimétrique de la silice dans les eaux, 22.
- Nithack (R.).** Préparation électrolytique de composés azotés au moyen de l'azote atmosphérique, 28.
- Nyssens.** *Recherche rapide du perchlorate dans les nitrates du Chili*, 187.
- Orlew (N.).** Titration de l'acide phosphorique, 249.
- Teneur en graisse du lait de femme, 249.
- Réaction de la lécithine avec l'alloxane, 249.
- Oufrey (A.).** Recherche de la gélatine dans le chocolat, 308.
- Partheil (A.) et Amort (E.).** Action de l'arsénamine sur le chlorure mercurique, 196.
- Pattinson (J. et H. S.).** Dosage de l'étain dans l'antimoine, 200.
- Séparation et dosage de l'arsenic, 200.
- Pécharé (P.).** Recherche et dosage rapides du manganèse dans les plantes et les terres végétales, 22.
- Peckham (S. F.).** Analyse du bitume et de l'asphalte, 212.
- Petermann (A.).** *Café épuisé et enrobé*, 109.
- *L'humus chimique*, 111.
- Plattl (A.).** Réaction colorée du bois, 369.
- Rackowsky, Bordas et Joulin.** Dosage de l'acide succinique en présence des acides tartrique et citrique, 170.
- Ramsay (W.) et Travers (M. W.).** Nouvel élément constituant de l'air : le krypton, 112.
- Ramsay (W.) et Travers (M. W.).** Sur deux nouveaux éléments dans l'air, 113.
- Reichard (C.).** Dosage titrimétrique du bioxyde plombique par l'arsénite potassique, 304.
- Reinsch.** Tannage à l'oxychlorure ferrique, 29.
- Reis (A.).** *Causerie sur l'acétylène*, 217.
- Reuter.** Dosage titrimétrique des sulfates, 199.
- Revis (C.) et Wood-Smith (F.).** Dosage optique de l'acide gallo-tannique, 72.
- Riegler (E.).** Nouveau procédé pour évaluer le glucose, le lactose, etc., 23.
- Rimbach (E.).** Dosage électrolytique du cadmium, 203.
- Rocques (X.).** Préparation d'une solution titrée d'aldéhyde éthylique, 307.
- et **Sellier (G.).** Dosage des acides fixes et volatils des vins, 248.
- Romyn (G.).** Recherche microchimique du magnésium, 203.
- Rosenberg (A.).** Sur la tension de vapeur des mélanges liquides et la distillation fractionnée, 114.

- Bessing (A.).** Emploi du carbonate ammonique dans l'analyse des eaux, 118.
- Sachs (F.).** Graduation des appareils volumétriques, 135.
- Schmid (A.).** Sur la rancidité des graisses, 208.
- Schoel (A.).** *Dénaturation et utilisation du sang dans les petits abattoirs*, 151.
- Seyda et Wey.** Recherche de l'acide nitrique dans les cadavres, 71.
- Sidersky (D.).** Dosage colorimétrique du sucre inverti, 309.
- Siegfried.** A propos de la liqueur de Fehling, 72.
- Siosse.** *Synthèses organiques sous l'action de l'effluve électrique*, 127.
- Smith (E. F.) et Lenher (V.).** Sélénure ammonique, 119.
- Speyers (C. L.).** Pression osmotique, 244.
- Splea (M.).** Détermination des falsifications du sumac, 248.
- Stillman (T. E.).** Action de l'acide nitrique sur l'aluminium, 117.
- Tanatar (S.).** Les perborates, 303.
- Thaeter (K.).** Recherche de la santonine, 74.
- Torneø.** Méthode pour le dosage de l'alcool et de l'extrait sec dans les bières, 169.
- Travers (M. W.) et Ramsay (W.).** Sur deux nouveaux éléments dans l'air, 113.
- — — — — Nouvel élément constituant de l'air : le krypton, 112.
- Treubert (F.) et Vanino (L.).** Action d'une solution stanneuse alcaline sur les sels plombiques, 197.
- Treubert (F.) et Vanino (L.).** Sur l'oxyde bismutheux, 196.
- Trillat (A.).** Recherche et dosage de l'alcool méthylique dans l'alcool éthylique, 247.
- — — — — et **Adrian.** Dosage des glycéro-phosphates acides, 170.
- Trimble (H.).** Les tanins de l'écorce de quelques conifères des Indes, 211.
- Troost (L.).** Température d'ébullition de l'ozone liquide, 194.
- Vandervoort.** *Dosage du phosphore dans les fontes et aciers*, 183.
- Vandevelde (A. J. J.).** *Influence de la grandeur des graines sur la germination*, 175.
- Van Engelen (Alp.).** *Résultats d'analyse de deux beurres*, 83.
- — — — — *Sur les variations dans la composition du lait de vaches*, 88.
- — — — — *A propos de la réaction de Becchi*, 230.
- — — — — *Dosage des acides gras insolubles dans le beurre*, 221.
- Vanino (L.) et Treubert (F.).** Sur l'oxyde bismutheux, 196.
- — — — — Action d'une solution stanneuse alcaline sur les sels plombiques, 197.
- Van Laer (H.).** *Dénaturation de la margarine*, 44.
- Van Melkebeke (Edm.).** *Nouvel agitateur mécanique*, 331.
- Venable (F. P.) et Baskerville (Ch.).** Les sels haloïdes oxygénés du zirconium, 168.
- Venable (F. P.) et Belden (A. W.).** Notice sur le phosphore liquide, 115.
- Vitali (D.).** Identification de la formaldéhyde, 306.
- Von Senkowski.** Recherche chimico-légale des poisons végétaux, 211.

- Walker** (P. H.). Nouvelles applications de l'eau oxygénée à l'analyse quantitative, 206.
- Wauters** (J.). *Une falsification du safran*, 103.
- *Analyse du lait*, 84.
- *Dénaturation de la margarine*, 45, 58.
- *Dosage des acides gras insolubles dans le beurre*, 221.
- Weisberg** (J.). Contribution à l'étude de la méthode aqueuse à chaud pour le dosage du sucre dans la betterave, 28.
- Weller** (H.). Dosage de l'amidon dans les saucissons, 76.
- Wellmans**. Contribution à l'analyse de la vanilline, 305.
- Werder** (J.). Réfractomètre dans l'essai de la cire, 23.
- Willens** (M.). *Sur les jaunes de chrome du commerce*, 163.
- *Dosage volumétrique du fer en solution chlorhydrique*, 269.
- Windaus** (A.) et **Autenrieth** (W.). Recherche et séparation des sulfites et hyposulfites, 201.
- Wirtz** (G.). Nouvelle falsification du café, 27.
- Wolf** (O.) et **Kreis** (H.). Recherche de la phytostérine et de la cholestérine dans les graisses, 251.
- Woodmann** (A. G.). Détermination des matières organiques dans l'eau, 207.
- Wood-Smith** (F.) et **Revis** (C.). Dosage optique de l'acide gallo-tannique, 72.
- Woy** et **Meyda**. Recherche de l'acide nitrique dans les cadavres, 71.
- Wrampelmeyer** (E.). Dosage des acides volatils totaux dans les beurres, 25.
- Wys** (J. A.). Remarques sur le procédé de Hübl, 209.
- Wychemirski** (N. J.). Recherche du mercure dans l'urine, 249.
- Yvon** (P.). Emploi du carbure de calcium pour la préparation de l'alcool absolu, 117.

BIBLIOGRAPHIE

- Lefèvre** (J.). Dictionnaire de l'industrie, 122.
- Petermann** (A.). Recherches de chimie et de physiologie appliquées à l'agriculture, 370.
- Poulenc** (C.). Nouveautés chimiques pour 1898, 31.

ASSOCIATION BELGE DES CHIMISTES



ORGANISATION du Comité central et des Comités des Sections

COMITÉ CENTRAL.

Président : M. HERLANT, Ach., à Bruxelles.

Vice-présidents : MM. CRISMER, L., à Bruxelles.

PUTTEMANS, Ch., à Bruxelles. **B.**

Trésorier : M. MASSON, Ch., à Gembloux.

Secrétaire général : M. WAUTERS, J., à Bruxelles.

Secrétaire adjoint : M. GRAFTIAU, J., à Louvain.

Membres effectifs : MM. DENAMUR, V., à Gand. **Ga.**

DUYK, M., à Bruxelles.

FROMONT, L., à Engis.

GILLET, Cam., à Verviers. **Li.**

GRÉGOIRE, A., à Gembloux. **Ge.**

LEMOINE, A., à Charleroi. **C.**

LONAY, Al., à Mons.

MOSELMAN, G., à Bruxelles.

RANWEZ, F., à Louvain. **Lo.**

VAN LAER, H., à Bruxelles.

WARSAGE, F., à Mons. **M.**

WILLENZ, M., à Anvers. **A.**

Membres suppléants : MM. CÉZAR, J., à Gembloux. **Ge.**

DE KONINCK, L.-L., à Liège. **Li.**

GOBLET, L., à Mons. **M.**

HAACK, R., à Louvain. **Lo.**

LECOQ, E., à Couillet. **C.**

MAINSBRECQ, V., à Bruxelles. **B.**

MORINONT, E.-J., à Gand. **Ga.**

REIS, A., à Anvers. **A.**

Le local de l'Association est établi au Palais du Midi,
boulevard du Hainaut, à Bruxelles.

SECTION D'ANVERS.

Président : M. VAN MELCKEBEKE, Ed., avenue des Arts, 22, à Anvers.

Vice-président : M. DE PUYDT, J., à Anvers.

Secrétaire : M. WILLENZ, M., rue Haringrode, 4, à Anvers.

Secrétaire adjoint : M. DHUET, à Anvers.

SECTION DE BRUXELLES.

Président : M. CRISMER, L., rue de la Concorde, 58, à Bruxelles.

Vice-présidents : MM. LUCION, R., à Bruxelles.

WAUTERS, J., à Bruxelles.

Secrétaire : M. DE PAEPE, D., rue de la Source, 34, à Bruxelles.

Secrétaire adjoint : M. MAINSBRECK, V., à Bruxelles.

SECTION DE CHARLEROI.

Président : M. LEMOINE, A., rue du Fort, 16, à Charleroi.

Vice-président : M. MOREAU, V., à Marchienne-au-Pont.

Secrétaire : M. LECOCQ, E., au laboratoire de la S^{te} de Marcinelle et Couillet.

SECTION DE GAND.

Président : M. VAN LAER, H., rue Berckmans, 83, à Bruxelles.

Vice-président : M. NYSENS, P., à Gand.

Secrétaire : M. DELECOEUVILLERIE, Marché-du-Vendredi, 51, à Gand.

Secrétaire adjoint : M. VANDEVELDE, A. J. J., à Gand.

SECTION DE GEMBLoux.

Président : M. PETERMANN, A., à la station agronomique, à Gembloux.

Vice-président : M. DROIXHE, A., à Gembloux.

Secrétaire : M. GRÉGOIRE, A., à la station agronomique, à Gembloux.

Secrétaire adjoint : M. CÉZAR, J., à Gembloux.

SECTION DE LIÈGE.

Président : M. DE KONINCK, L. L., quai de l'Université, 1, à Liège.

Vice-président : M. FROMONT, L., à Engis.

Secrétaire : M. GOOSSENS, CH., rue de la Cathédrale, à Liège.

Secrétaire adjoint : M. HAIRS, E., à Liège.

SECTION DE LOUVAIN.

Président : M. DEWALQUE, F., rue des Joyeuses-Entrées, 26, à Louvain.

Membres : MM. ANDRÉ, V., à Louvain.

BRUYLANTS, G., à Louvain.

THEUNIS, A., à Louvain.

Secrétaire : M. HARDY, P., boulevard de Jodoigne, à Louvain.

SECTION DE MONS.

Président : M. WARSAGE, F., rue André Masquelier, 49, à Mons.

Vice-président : M. MIRLAND V., à Mons.

Secrétaire : M. GOBLET, L., rue André Masquelier, 49, à Mons.

LISTE DES MEMBRES

I. — Membres d'honneur.

Dehéruin (P. P.), professeur au Muséum d'histoire naturelle et à l'École de Grignon, membre de l'Académie des sciences de France, 1, rue d'Argenson, Paris (France).

Depaire (J.-B.), professeur à l'Université libre de Bruxelles, membre de l'Académie royale de médecine, 66, rue Royale, Bruxelles. **B.**

Petermann (A.), directeur de la station agronomique de l'État, professeur à l'Institut agricole de l'État, correspondant de l'Académie royale des sciences, à Gembloux. **Ge.**

Hanuisse (Édouard), professeur honoraire à l'École des mines du Hainaut, chimiste, 54, rue Hôtel des Monnaies, Bruxelles. **B.**

II. — Membres correspondants.

Boungé (Nicolai-Andr.), professeur à l'Université de Kiew (Russie).

Dupont (Fr.), ingénieur chimiste, secrétaire général de l'Association des chimistes de sucrerie et de distillerie de France, 37, rue de Dunkerque, Paris (France).

Durin (E.), chimiste, 67, rue de Richelieu, Paris (France).

Herzfeld (A.), professeur, 12, Gillstrasse, Grunewald, Berlin (Prusse).

Nevole (M.), docteur, 5, Waisengasse, Prague (Autriche).

Scheibler (Charles), Dr, 6, Buchenstrasse, Berlin, W (Prusse).

Strohmer (Friedrich), chef du laboratoire des fabricants de sucre de l'Autriche, 18, Elisabethstrasse, Vienne, I (Autriche).

Vivien (A.), ingénieur chimiste, 18, rue de Baudreuil, St-Quentin (France).

Von Lippmann (E. O.), directeur de la raffinerie de Halle (Prusse).

Les lettres **A.** (Anvers), **B.** (Bruxelles), **C.** (Charleroi), **Ga.** (Gand), **Ge.** (Gembloux), **Li.** (Liège), **Lo.** (Louvain), **M.** (Mons), indiquent les Sections auxquelles les membres appartiennent.

III. — Membres effectifs.

- Aeby* (Jules, Henri), docteur en sciences, chimiste, secrétaire de la délégation des producteurs de nitrate de soude du Chili, 3, rue du Prince, Anvers. **A.**
- Afchain*, ingénieur chimiste, directeur de la fabrique de produits chimiques d'Aiseau. **C.**
- Alexandre* (Gustave), chimiste, rue Chant des Oiseaux, Châtelineau. **C.**
- André* (J. B.), inspecteur général de la fabrication et du commerce des denrées alimentaires, 111, avenue Brugmann, Forest (Bruxelles). **B.**
- André* (Vital), ingénieur, inspecteur des denrées alimentaires, 109, rue des Joyeuses Entrées, Louvain. **Lo.**
- Arnoldus* (frère), ingénieur agricole, directeur du laboratoire de Carlsbourg (Paliseul). **Co.**
- Atkinson* (G. D.), brasseur, 176, High street, Sunderland (Angleterre).
- Aulard* (Auguste), ingénieur chimiste, 36, rue Croix de Reynier, Marseille (France).
- Aulich* (Paul), docteur en sciences, Königliche Hüttenschule, Duisburg Rheinland (Allemagne).
- Baeyens* (Arthur), directeur de la sucrerie de Santa-Fé, Grenade (Espagne).
- Balant*, ingénieur, 7, rue des Marcottes, Mons. **M.**
- Bardin* (Jean), pharmacien-chimiste, 40, rue de l'Écuyer, Bruxelles. **B.**
- Basèque* (Louis), technicien en laiterie, à Écaussines. **M.**
- Bataille* (Octave), fabricant d'engrais et de sucre, à Basècles. **M.**
- Battut*, ingénieur-chimiste, directeur de la sucrerie d'Arleux du Nord (Nord), France. **M.**
- Baudry* (Albert), directeur à Stepanovka, poste Voronovitsa, Podolie (Russie).
- Bauters* (Benoni), brasseur, 18, boulevard de Bruxelles, Gand. **Ca.**
- Bayet* (Ad.), 33, Nouveau-Marché-aux-Grains, Bruxelles. **B.**
- Beauduin* (Victor), directeur de la raffinerie Tirlemontoise, Tirlemont. **Lo.**
- Beaurain* (Henri), docteur en sciences chimiques, 71, rue du Cornet, Bruxelles. **B.**
- Belgeonne*, ingénieur brasseur, brasserie coopérative à Anzin (Nord), France. **M.**
- Belpaire* (Paul), ingénieur agricole, à la sucrerie de Beirendrecht. **A.**
- Bergé* (Albert), docteur en sciences, chef des travaux de chimie industrielle à l'Université libre, 122, rue de la Poste, Bruxelles. **B.**
- Bergé* (Henri), professeur à l'Université libre, directeur du laboratoire de la ville de Bruxelles, 122, rue de la Poste, Bruxelles. **B.**
- Berger* (Abbé), directeur de l'École d'agriculture d'Enghien. **M.**

- Bernier*, directeur de la sucrerie de Quiévrain. **M.**
Bernier, directeur de la sucrerie de Blaugies. **M.**
Bertrand (Joseph), docteur en sciences, pharmacien, chef du laboratoire de la raffinerie Tirlemontoise, rue de Diest, Tirlemont. **Li.**
Bertrand (Louis), professeur agrégé de l'enseignement moyen, rue Grande, Quiévrain. **M.**
Bertrand (Wilh.), 45, rue de l'Empereur, Anvers. **A.**
Billeryst, pharmacien-chimiste, 13, rue du Pont, Braine-le-Comte. **B.**
Binard (Arthur), ingénieur, directeur-gérant de la Société de Vedrin-Risle-Saint-Marc (Namur). **Gc.**
Biot (Charles), docteur en sciences naturelles, chimiste, 35, rue Faider, Bruxelles. **B.**
Blas (C.), professeur à l'Université de Louvain, membre de l'Académie royale de médecine, 88, rue de Tirlemont, Louvain. **Lo.**
Bockaert (René), fabricant d'engrais chimiques, à Aeltre. **Ga.**
Boden (H.), pharmacien-chimiste, à Waremme. **Li.**
Bodenghien (Georges), chimiste, à Waterloo. **B.**
Boens (Hubert), docteur en médecine, correspondant de l'Académie royale de médecine, 7, rue César de Paepe, Bruxelles. **B.**
Boët (P.), constructeur d'instruments de précision à l'usage des sciences, 17, chaussée de Wavre, Bruxelles. **B.**
Bonnin (Louis), chimiste agronome, Curepipe Road, île Maurice (Afrique).
Borremans (Alphonse), pharmacien, à Hal. **B.**
Bosard, chimiste, directeur de la distillerie de Rebaix.
Bouillet, chimiste à la raffinerie bruxelloise, Bruxelles. **B.**
Boulez (Victor), chimiste à la savonnerie Maubert, 17, rue Lamartine, Lille (France). **B.**
Bourgeois (Georges), chimiste tanneur, boulevard d'Anderlecht, 55, Bruxelles. **B.**
Bourigeaud (Julien), industriel, rue du Ballon, Lille Saint-Maurice (Nord) France. **B.**
Boussart (Léon), ingénieur, place Sainte-Véronique, Liège. **Li.**
Bovy (Victor), chimiste aux Hauts fourneaux de Grivegnée, 212, rue Belvaux, Grivegnée (Liège). **Li.**
Brenex (Fernand), chimiste, route de Bavay, Dour. **M.**
Brenex (V.), directeur de sucrerie, à Dour. **M.**
Bronfort (J.), pharmacien-chimiste, rue Saint-Nicolas, Montegnée lez-Liège. **Li.**
Broquet (Raoul), docteur en sciences naturelles, chimiste, à Nivelles. **B.**
Bruylants (G.), professeur à l'Université de Louvain, correspondant de l'Académie royale de médecine, 32, rue des Récollets, Louvain. **Lo.**

- Buisset* (Albert), ingénieur à la Société Solvay et C^{ie}, 101, rue Lesbroussart, Bruxelles. **B.**
- Bure* (Paul), ingénieur agricole, préparateur au laboratoire d'analyses de l'État à Gand, boulevard Frère-Orban, 53, à Gand. **Ga.**
- Bureau*, ingénieur de la maison Maguin, à Charmes, par La Fère (Aisne), France.
- Bussy*, directeur de l'École sucrière de Glons. **Li.**
- Camus* (Octave), agent réceptionnaire, 163, rue Notre-Dame, Courcelles Motte. **C.**
- Carez* (Eugène), 72, rue du Marais, Bruxelles. **B.**
- Carlier* (François), directeur du syndicat : Les cultivateurs du Hainaut, à Enghien. **M.**
- Carlier* (Léon), chimiste, 11, rue Anoul, Bruxelles. **B.**
- Carpentier* (M^{lle} Esther), pharmacien, 29, avenue de Watermael, Boitsfort. **B.**
- Carpiaux* (Émile), ingénieur agricole, chimiste à la Station agronomique de l'État, rue Léopold, Gembloux. **Gc.**
- Carpiaux* (Léon), ingénieur agricole, rue Sainte-Adèle, Gembloux. **Gc.**
- Castille* (Alph.), directeur du laboratoire communal, à Saint-Nicolas. **Ga.**
- Catala* (Georges), docteur en sciences, fabricant de papier, à Braine-le-Comte. **B.**
- Caton*, chimiste, 52, rue de Paris, Valenciennes (France). **M.**
- Cézar* (Joseph), ingénieur agricole, chef des travaux chimiques au laboratoire d'analyses de l'État, à Gembloux. **Gc.**
- Chabot* (Armand), ingénieur agricole, 62, rue Maghin, Liège. **Li.**
- Chandelon* (Théodore), docteur en sciences et en médecine, chargé de cours à l'Université, 47, rue Louvrex, Liège. **Li.**
- Chertier* (Louis), ingénieur à l'usine de Valentin-Cocq (Vieille-Montagne), à Hollogne-aux-Pierres. **Li.**
- Chicotte* (Dr Cézar), chef du laboratoire municipal, rue Penafiorida, Saint-Sébastien (Espagne).
- Cigony* (Victor), chimiste, rue de Villers, Couillet. **C.**
- Claes* (Paul), ingénieur des arts et manufactures, directeur honoraire du laboratoire d'analyses de l'État, 78, boulevard de Tirlemont, Louvain. **Lo.**
- Clerc* (Maurice), chimiste, à Klein-Wanzleben (Prusse).
- Colard* (J.), pharmacien chimiste, 19, rue Schmerling, Liège. **Li.**
- Collard-Bovy* (Arm.), ingénieur agricole, directeur des écoles de laiterie de l'État, 38, rue du Centre, Verviers. **Li.**
- Collin de Wit* (Charles), chimiste à la raffinerie Tirlemontoise, rue Longue, Tirlemont. **Lo.**
- Cornette* (Paul), pharmacien chimiste, rue du Commerce, à La Louvière. **M.**

- Cornu* (Florent), ingénieur, à Bernissart. **M.**
- Corsol* (Adolphe), chef mécanicien à la sucrerie de Meaux, à Villenoy (Seine-et-Marne), France.
- Coste* (Camille), industriel, à Cannes (Alpes maritimes), France.
- Courtoy* (R.), médecin vétérinaire, directeur de l'abattoir, rue d'Allemagne, 26, Cureghem lez-Bruxelles. **B.**
- Couture* (Oswald), pharmacien-chimiste, 30, Grand'Place, Mons. **M.**
- Crismer* (Léon), professeur de chimie générale à l'École militaire, rue de la Concorde, 58, Bruxelles. **B.**
- Crocq* (abbé Fr.), professeur d'agriculture au Collège Saint-Vincent, à Soignies. **M.**
- D'Affnay* (Laurent), pharmacien, rue Haute, Visé. **Li.**
- Daimeries* (Anthyme), ingénieur, professeur à l'Université libre, rue Royale, 4, Bruxelles. **B.**
- David* (Eugène), ingénieur, à Moustier-sur-Sambre. **C.**
- Daxhelet* (Joseph), ingénieur des mines, à la Société anonyme austro-belge de Corphalie, 82, chaussée de Liège, Huy. **Li.**
- De Boeck*, pharmacien, docteur en sciences, rue Sainte-Marie, Liège. **Li.**
- De Boeck* (Pierre), ingénieur brasseur, 188, rue de Flandre, Bruxelles. **B.**
- De Brouckere* (Louis), professeur à l'Université nouvelle, 411, avenue Louise, Bruxelles. **B.**
- Dechaineux* (Henri), docteur en sciences chimiques, chimiste aux cristalleries du Val-Saint-Lambert, à Val-Saint-Lambert. **Li.**
- De Clerck* (Maurice), industriel, à Heule lez-Courtrai. **Ga.**
- De Cock* (Émile), ingénieur chimiste, 11, rue de la Blanchisserie, Bruxelles. **B.**
- De Creeft* (Guillaume, Charles), ingénieur agricole, 66, rue Mercelis, Bruxelles. **B.**
- De Geyter* (Georges), ingénieur, à Mouscron. **M.**
- De Graeve* (Oscar), chimiste au laboratoire communal, 116, boulevard Frère-Orban, Gand. **Ga.**
- Dekière* (Alphonse), chimiste, 18, rue des Arts, Roulers. **Ga.**
- De Koninck* (Lucien, Louis), docteur en sciences, ingénieur honoraire des mines, professeur de chimie analytique à l'Université de Liège, 1, quai de l'Université, Liège, et à Hamoir-sur-Ourthe. **Li.**
- Delaite* (Julien), docteur en sciences naturelles, pharmacien, 50, rue Hors-Château, Liège. **Li.**
- Delattre* (Siméon), ingénieur, chimiste aux cartoucheries d'Anderlecht, 65, rue de l'Instruction, Cureghem lez-Bruxelles. **B.**
- De la Royère* (W.), professeur à l'École du génie civil (Université de Gand), 71, rue de la Concorde, Gand. **Ga.**
- Delaye*, pharmacien à l'hôpital des Anglais, Liège. **Li.**

- Delbruyère* (Georges), ingénieur agricole, rue de Couillet, à Châtelet. **C.**
Delbruyère (Jules), brasseur, à Châtelet. **C.**
Delchevalerie (François), pharmacien, 74, rue de Namur, Bruxelles. **B.**
Delecoeuillerie, pharmacien, préparateur à l'Université, 16, rue de Flandre, Gand. **Ga.**
Delhaize (Achille), industriel, à Ransart. **C.**
Delhalle, chimiste, à Saint-Trond. **Lo.**
Delhaye (Charles), ingénieur sucrier, à Pommerœul. **M.**
Delmée (Ernest), chimiste, 109, rue de l'Aqueduc, Bruxelles. **C.**
de Looz (comte H.), propriétaire, agriculteur, à Buvrines. **C.**
Deloyers (Louis), docteur en sciences, chimiste aux établissements Bock frères, à La Louvière. **M.**
Delvaux (Hubert), chimiste à la fabrique d'engrais chimiques de Jodoigne. **Ge.**
Delville (Édouard), chimiste, professeur à l'Athénéo, 8, rue de Monnel, Tournai. **B.**
Demalle (Théodore), pharmacien, boulevard d'Avroy, Liège. **Li.**
De Meulemeester (Joseph), ingénieur brasseur, 10, rue Herry, Bruxelles. **B.**
De Molinari (Maurice), directeur du laboratoire d'analyses de l'État, rue de Sclessin, Liège. **Li.**
De Mollins (Jean), docteur en sciences, à Spa. **Li.**
Demoulin (Eugène), employé, rue du Château, 7, à Mont-sur-Marchienne. **C.**
Denaeyer (Alphonse), pharmacien-chimiste, 3, place Liedts, Bruxelles. **B.**
Denamur (Victor), professeur à l'Institut supérieur de Brasserie de Gand, rue Duvivier, 13, à Liège. **Ga.**
De Paepé (Désiré), docteur en sciences naturelles, chimiste, professeur à l'Université nouvelle, rue de la Source, 34, Bruxelles. **B.**
De Puydt (Julien), ingénieur chimiste, 76, rue de la Constitution, Anvers. **A.**
De Raet (Édouard), ingénieur, industriel, 5, rue des Fabriques, Bruxelles. **B.**
De Ridder, ingénieur, directeur du laboratoire de Bruges, 24, quai Long, Bruges. **Ga.**
Derneville, pharmacien-chimiste, 64, boulevard de Waterloo, Bruxelles. **B.**
Desbief (Maurice), directeur général des raffineries de Saint-Louis, 2, rue de la Grande-Armée, Marseille (France).
Descamps, directeur des usines à phosphates de Saint-Symphorien, près Mons. **M.**
Desmedt, professeur à l'École de brasserie de Gand, 17, rue de la Concorde, Gand. **Ga.**
Desmurs (G.), chimiste, 22, rue Sudermann, Anvers. **A.**

- Desonay* (Aloys), pharmacien, docteur en sciences, chimiste agréé de l'État pour l'analyse des denrées alimentaires, à Hodimont lez-Verviers. **Ll.**
- Desprez* (Florim.), producteur de graines, à Capelle (Nord), France. **M.**
- Dessain* (Georges), ingénieur, 7, rue Trappé, Liège. **Ll.**
- De Stoutz* (William), bachelier ès sciences, château de Promenthoux, près Nyon (canton de Vaux), Suisse.
- Dethier* (César), chimiste à la Société anonyme des Distilleries et Sucreries réunies, à Genappe. **B.**
- de Trazegnies* (marquis), à Corroy-le-Château, par Mazy. **Ge.**
- de Vos* (François), rue de la Vigne, Grammont. **Ga.**
- De Vuyst* (Paul), ingénieur agricole, inspecteur de l'agriculture, boulevard Frère-Orban, Gand. **Ga.**
- De Walque* (F.), professeur de chimie industrielle à l'Université de Louvain, 26, rue des Joyeuses-Entrées, Louvain. **Lo.**
- Dewez* (fils), industriel, tanneur, à Herve. **Ll.**
- De Wilde* (Auguste), ingénieur agricole, chimiste au laboratoire d'analyses de l'État, à Gembloux. **Ge.**
- De Wilde* (Ide), négociant, Rempart Kipdorp, Anvers. **A.**
- D'Hont*, directeur du laboratoire communal de Courtrai. **Ga.**
- D'Hondt* (Alfred), pharmacien de la prison centrale de Gand, boulevard Léopold, 41, Gand. **Ga.**
- d'Huart* (Émile), docteur en sciences, professeur de chimie à l'Athénée, directeur du laboratoire de l'État, à Luxembourg. **B.**
- Dhuet*, docteur en sciences, chimiste, 24, avenue du Commerce, Anvers. **A.**
- Dijon* (Alfred), ingénieur agricole, directeur de l'École d'agriculture de l'État, à Huy. **Ll.**
- Dony-Henault* (Octave), chimiste, préparateur à l'Université nouvelle, 49, boulevard Militaire, Bruxelles. **B.**
- Droixhe* (A.), professeur à l'Institut agricole de Gembloux. **Ge.**
- Drosten* (Robert), 49, rue du Marais, Bruxelles. **B.**
- Drumel* (Louis), ingénieur agricole, chimiste au laboratoire d'analyses de l'État, rue de l'Orneau, Gembloux. **Ge.**
- Dryon* (Louis), pharmacien, chimiste communal, 10, rue de Hollande, Saint-Gilles lez-Bruxelles. **B.**
- Dubois* (Louis fils), ingénieur agricole, brasseur, à Templeuve. **M.**
- Dubois* (Félix), ingénieur agricole, fabricant d'engrais, à Gembloux. **Ge.**
- Dubois* (René), chimiste aux usines de la Providence, à Marchienne-au-Pont, 23, rue de Montigny, à Charleroi. **C.**
- Dubuisson* (A.), administrateur-directeur de la Société anonyme pour la stérilisation des beurres et des margarines, au Pannen-Huys, à Laeken lez-Bruxelles. **B.**

- Duquet* (Maurice), docteur en sciences, assistant à l'Université, 11, rue du Parc, Liège. **Li.**
- Dulière* (Waltère), inspecteur des pharmacies, rue de la Chapelle, Saint-Servais lez-Namur. **Ge.**
- Dumanet* (Léon), ingénieur agricole, à Braine-le-Comte. **B.**
- Duméz* (Augustin), comptable à la sucrerie de Péruwelz. **M.**
- Duméz* (François), professeur, chimiste, 133, rue Claessens, Laeken lez-Bruxelles. **B.**
- Dumont* (Gabriel), à Chassart. **Ge.**
- Dumoulin* (J.), pharmacien, rue Sous-l'Eglise, à Montegnée lez-Liège. **Li.**
- Durvaux* (Auguste), droguiste, chimiste, rue de la Station, Ransart. **C.**
- Dutraenoit* (Gustave), chimiste, 260, chaussée d'Ixelles, Bruxelles. **B.**
- Duvivier*, préparateur à l'Ecole sucrière de Glons. **Li.**
- Duyk* (Maurice), pharmacien, chimiste, 102, chaussée de Wavre, Bruxelles. **B.**
- Eckermans* (Louis), pharmacien, 153, chaussée de Malines, Anvers. **A.**
- Elaerts* (Prosper), chimiste adjoint à l'Usine à gaz de la ville de Bruxelles, 38, rue des Camions, Bruxelles. **B.**
- Engelhardt*, directeur de sucrerie, à Fontaine-Valmont.
- Ennes* (Carlos), fabrica de las Augustias, Granada (Espagne).
- Feron* (Ernest), docteur en sciences chimiques, 134, avenue de la Couronne, Bruxelles. **B.**
- Ferrand* (Georges), ingénieur chimiste, 13, rue Frère-Orban, Bruxelles. **B.**
- Firket* (Victor), ingénieur au corps des mines, ingénieur électricien, 44, rue Fusch, Liège. **Li.**
- Fisch* (Alphonse), ingénieur opticien, 70, rue de la Madeleine, Bruxelles. **B.**
- Fischmann* (Karl Vladim.), fabricant de sucre, à Kiew (Russie).
- Florin* (Jean-Baptiste), chimiste, 11, rue Wiertz, Bruxelles. **B.**
- Foelen*, docteur en sciences, délégué du Gouvernement pour la surveillance des denrées alimentaires, rue aux Gades, Ath. **M.**
- Fontenai* (Auguste), chimiste, 148, rue de la Province, Anvers. **A.**
- Fouarge* (G.), fabricant d'engrais, à Sombreffe. **Ge.**
- Fourez* (Joseph), docteur en sciences naturelles, à Autreppe lez-Dour. **M.**
- Fredrix* (Charles), pharmacien, rue de la Petite Guirlande, Mons. **M.**
- Frentz* (Adolphe), directeur de la *Gazette des brasseurs*, 150, rue Rogier, Bruxelles. **B.**
- Frentz* (Louis-Henri), ingénieur, 114, rue Médory, Laeken lez-Bruxelles. **B.**
- Fréson* (Arnould), chimiste aux Hauts fourneaux et laminoirs de Monceau-sur-Sambre, à Marchienne-au-Pont. **C.**
- Friart* (Émile), pharmacien, expert-chimiste, directeur de l'hôpital civil, 2, boulevard de l'Hôpital, à Mons. **M.**

- Frison* (Émile), chimiste, à Grandglise. **M.**
- Fromont* (Louis, Georges), ingénieur civil des mines, ingénieur des Arts et Manufactures, directeur-gérant de la Société anonyme des produits chimiques d'Engis. **LI.**
- Furminiaux* (Louis), docteur en sciences, rue 13^a C. P. n° 27, à Guatemala.
- Gallois* (Ch.), 81, rue de Maubeuge, Paris (France).
- Geerts* (Robert), licencié en sciences commerciales, chimiste, rue Jacobs, Anvers. **C.**
- Gesché* (Louis), pharmacien, 73, rue d'Anvers, Gand. **Ga.**
- Ghilain* (Alfred), ingénieur, chef du laboratoire des établissements Cockerill, rue Sainte-Marguerite, Liège. **LI.**
- Ghuys*, chimiste, 52, avenue de la Reine, Bruxelles. **B.**
- Ghysen* (H.), pharmacien, 73, rue Puits-en-Sock, Liège. **LI.**
- Ghysen* (Joseph), pharmacien, assistant à l'Université, 73, rue Puits-en-Sock, Liège. **LI.**
- Gilkinet*, professeur à l'Université, 13, rue Renkin, Liège. **LI.**
- Gille* (Eugène), pharmacien, 75, chaussée d'Etterbeek, Bruxelles. **B.**
- Gillekens* (Gustave), agronome de l'État, à Vilvorde. **B.**
- Gillet* (C.), docteur en sciences, professeur de chimie à l'École supérieure des textiles, 40, avenue de Spa, Verviers. **LI.**
- Gillot* (Henri), ingénieur agricole, chimiste aux sucreries centrales de Wanze, à Huy. **Gc.**
- Girard* (A.), chimiste, 11, rue de Rome, Paris (France).
- Gilson* (Eugène), professeur à l'Université, 539, boulevard du Château, Gand. **Ga.**
- Glaesener* (Georges), ingénieur, à Châtillon-Fourneau. **B.**
- Glaesener* (Michel), ingénieur, à Châtillon-Fourneau. **B.**
- Gobert* (Joseph), pharmacien, rue Émile Cuvelier, Namur. **Gc.**
- Goblet* (Léopold), ingénieur agricole, chef des travaux chimiques au laboratoire d'analyses de l'État, 49, rue André Masquelier, Mons. **M.**
- Godfrind*, pharmacien militaire, 136, avenue de la Couronne, Bruxelles. **B.**
- Godin* (Joseph), directeur de la sucrerie de Quévy-le-Grand. **M.**
- Gody* (Léon), professeur de chimie appliquée à l'École militaire et à l'École de guerre, 85, rue du Viaduc, Bruxelles. **B.**
- Goossens* (Arthur), ingénieur agricole, chimiste en chef des sucreries de Oud-Gastel, 320, Molenstraat, Roosendaal (Pays-Bas).
- Goossens* (Charles), pharmacien, docteur en sciences, rue de la Cathédrale, Liège. **LI.**
- Gouttier* (Michel), ingénieur agricole, à Couvin. **C.**
- Gouvion* (Albert), ingénieur des Arts et Manufactures, à Quiévrain. **M.**
- Gouvion* (Jules), ingénieur, à Anderlues. **C.**

- Govaerts** (Edmond), pharmacien-chimiste, à Pont-à-Celles. **C.**
- Graftiau** (Firmin), directeur de sucrerie, à Trognée (Hannut). **L.**
- Graftiau** (Jean), ingénieur agricole, directeur du laboratoire d'analyses de l'État, à Louvain. **L.**
- Gravier** (Ernest), chimiste, chef de fabrication à la sucrerie de Montcornet (Aisne), France.
- Gregoir** (Joseph), chimiste, rue de Maestricht, Tongres. **L.**
- Grégoire** (Ach.), ingénieur, chef des travaux chimiques à la station agronomique de l'État, à Gembloux. **G.**
- Grenade** (Albert), teinturier industriel, 1, rue de Limbourg, Verviers. **L.**
- Grimont** (Émile), ingénieur agricole, chimiste au laboratoire d'analyses de l'État, 58, Longue rue des Aulnes, Anvers. **A.**
- Grosjean**, professeur de chimie à l'École supérieure des textiles, avenue de Spa, Heusy lez-Verviers. **L.**
- Haak** (Richard), chimiste, directeur de la Société anonyme des produits chimiques et pharmaceutiques, 63, boulevard de Diest, Louvain. **L.**
- Haccart** (Rodolphe), professeur à l'Athénée royal de Mons, avenue de Cuesmes, à Cuesmes. **M.**
- Hairs** (Eugène), chef des travaux pratiques à l'Institut de pharmacie de l'Université, 30, rue Monulphe, Liège. **L.**
- Hanappe** (Jules), chimiste, à Courcelles. **C.**
- Hanause** (Henri), chimiste, rue André Masquelier, Mons. **M.**
- Hanoteau** (A.), ingénieur agricole, brasseur, Frasnes lez-Gosselies. **C.**
- Hardenpont** (Louis), fabricant d'engrais, à Mons. **M.**
- Hardy** (Paulin), ingénieur agricole, chef des travaux chimiques au laboratoire d'analyses de l'État, boulevard de Jodoigne, Louvain. **L.**
- Hassreidter** (V.), chimiste à la Société métallurgique de Prayon, à Trooz. **L.**
- Hazard** (Jules), fabricant de sucre, à Fontaine-Valmont, par Merbes-le-Château. **C.**
- Hendrickx** (Joseph), ingénieur agricole, assistant à la station agronomique de l'État, à Gembloux. **G.**
- Henrard** (Jean), pharmacien, délégué du Gouvernement pour la surveillance des denrées alimentaires, 13, quai Honvard, Bressoux lez-Liège. **L.**
- Henrion** (Raymond), chimiste à la Société métallurgique de Tagnanrog (Russie), 42, rue Ambiorix, à Liège. **L.**
- Herlant** (A.), pharmacien, professeur à l'Université libre, 11, rue du Luxembourg, Bruxelles. **B.**
- Herlant** (Léon), docteur en sciences, pharmacien, 11, rue du Luxembourg, Bruxelles. **B.**
- Herman** (M.), docteur en médecine, directeur du laboratoire de bactériologie du Hainaut, rue des Sars, à Mons. **M.**

- Hertz** (Michel), chimiste à la Société « La Lainière », 42, rue du Centre, Verviers. **Li.**
- Hock** (Adrien), ingénieur agricole, chimiste aux usines d'aluminium, à Selzaete. **Ga.**
- Hoffmann** (Henri), chargé de cours et chef des travaux chimiques à l'Institut supérieur de brasserie de Gand, rue de l'Intendant, Bruxelles. **Ga.**
- Huart** (Paul), étudiant, rue du Miroir, Mons. **M.**
- Huberland** (Léon), ingénieur agricole, à Quiévrain. **M.**
- Hubert** (Camille), directeur de l'Institut agricole de l'État, à Gembloux. **Gc.**
- Imer** (Adrien), chimiste, rue Courte-de-l'Hôpital, Anvers. **A.**
- Imhoff** (Fernand), docteur en médecine, 611, chaussée de Meulestede, Gand. **Ga.**
- Imhoff** (Henri), directeur-gérant de l'usine des Moulins, à Gand. **Ga.**
- Jacques** (Charles), chimiste au laborat. d'analyses de l'État, à Hasselt. **Lo.**
- Jamotte** (Émile), pharmacien, 16, rue de l'Église, Uccle. **B.**
- Johnson** (George-Maw), brasseur-conseil, 5, boulev. Clovis, Bruxelles. **B.**
- Johnson** (Harold), chimiste, 5, boulevard Clovis, Bruxelles. **B.**
- Joly** (Arthur), professeur de chimie analytique à l'Université libre, 105, rue Vande Weyer, Bruxelles. **B.**
- Jorissen** (Armand), docteur en sciences, pharmacien, professeur à l'Université, correspondant de l'Académie royale des sciences, 106, rue de la Fontaine, Liège. **Li.**
- Kennepohl**, chimiste de la Société des engrais concentrés, à Engis. **Li.**
- Kickx** (Jean), chimiste au laboratoire d'analyses de l'État, 14, rue Heyveld, Mont-Saint-Amand lez-Gand. **Ga.**
- Krause** (G.), rédacteur en chef de la *Chemiker Zeitung*, à Cothen (Allemagne).
- Lalière** (Amour), ingénieur agricole, chimiste à l'usine des ciments Portland, à Burght près d'Anvers. **A.**
- Lalo**, ingénieur chimiste, directeur de la sucrerie de Laudun-L'Ardoise, par L'Ardoise (Gard), France.
- Lambert** (Philippe), industriel, rue du Mambourg, Charleroi. **C.**
- Lamquet** (Joseph), ingénieur agricole, chimiste, à Jambes. **Gc.**
- Laoureux** (Georges), docteur en sciences, 24, rue de Huy, Liège. **Li.**
- Laoureux** (Léon), rue Bertholet, Liège. **Li.**
- Laruelle** (Adolphe), directeur-gérant du Syndicat agricole de Landen. **Li.**
- Lebeau** (Gustave), 225, rue des Palais, Bruxelles. **B.**
- Lecocq** (Émile), ingénieur agricole, chef du laboratoire de la Société anonyme de Marcinelle et Couillet, à Couillet. **C.**
- Lecrenier** (Adolphe), docteur en sciences, chef de service aux cristalleries du Val-Saint-Lambert. **Li.**

- Ledent** (G.), pharmacien-chimiste, professeur de chimie générale à l'École industrielle de Seraing, 47, quai des Pêcheurs, Liège. **Li.**
- Le Docte** (Armand), chimiste, constructeur, 15, place Rogier, Bruxelles. **B.**
- Ledoux** (E.), agent comptable au laboratoire d'analyses de l'État, avenue de Jemappes, Mons. **M.**
- Legros** (Jean), pharmacien-chimiste, directeur de la Vinaigrerie du Lion, 26, quai Saint-Vincent, Liège. **Li.**
- Lejeune** (Albert), chimiste, à Mont-sur-Marchienne.
- Lembourg** (Edmond), chimiste, à Quiévrain. **M.**
- Lemoine** (Auguste), ingénieur chimiste, professeur à l'Institut de chimie pratique de Bruxelles et à l'École industrielle de Charleroi, 16, rue du Fort, Charleroi. **C.**
- Lepierre** (Ferdinand), chimiste au laboratoire communal, 7, rue du Moulin, Gand, **Ga.**
- Leroux** (Alfred), docteur en sciences, directeur de la Société anonyme des poudres et dynamites d'Arendonck. **A.**
- Lheureux** (Arthur), ingénieur agricole, secrétaire de l'Association des brasseurs du Borinage, brasseur, à Pâturages. **M.**
- Lhoest** (Paul), ingénieur des Arts et Manufactures, 5, place Rouveroy, Liège. **Li.**
- Libotte** (Ch.), ingénieur aux Hauts fourneaux de l'Espérance-Longdoz, 8, place Communale, Seraing. **Li.**
- Ligot** (Octave), ingénieur agricole, chef des travaux chimiques au laboratoire d'analyses de l'État, 196, rue Mindeville, à Liège. **Li.**
- Lobert** (Ernest), pharmacien, à Ruyen lez-Audenaerde. **Ga.**
- Loiseau** (Oscar), directeur de la fabrique de zinc d'Ougrée. **Li.**
- Lonay** (Alexandre), ingénieur, agronome provincial de première classe de l'État belge, à Mons. **M.**
- Losseau** (L.), docteur en sciences, directeur du Conditionnement de Hodimont, 40, rue Saint-Reinacle, Verviers. **Li.**
- Lucion** (René), docteur en sciences, 76, rue Maes, Bruxelles. **B.**
- Mahieu** (Albert), ingénieur agricole, secrétaire de la Société provinciale d'agriculture du Hainaut, à Erquennes-Blaugies. **M.**
- Mainsbrecq** (V.), pharmacien, chimiste agréé du Gouvernement pour l'analyse des denrées alimentaires, 25, rue du Trône, Bruxelles. **B.**
- Mallebranche** (Gustave), directeur de la sucrerie de Moerbeke (Waes). **Ga.**
- Manne** (Jacques), ingénieur honoraire des mines, gérant des Usines de bronze phosphoreux, 14, rue du Bronze, Anderlecht lez-Bruxelles. **B.**
- Marcas** (Léon), chargé de cours à l'Institut agricole de l'État, à Gembloux. **Ge.**
- Maréchal** (Jean), ingénieur, chef des travaux chimiques à l'Usine à gaz de la ville de Bruxelles, 18, rue Jacques Behr, Bruxelles. **B.**
- Martin** (Constant), chimiste à la raperie de Chapon-Seraing. **Li.**

- Massinon** (François), chimiste, à Montigny-sur-Sambre. **C.**
- Masson** (Ch.), directeur du laboratoire d'analyses de l'État, à Gembloux. **Gc.**
- Masson-Pollet** (E.), ingénieur agricole, chimiste et fabricant d'engrais, à Hannut. **Ll.**
- Masson** (Eugène), industriel, rue Haberman, Cureghem lez-Bruxelles. **B.**
- Masson** (Léon), docteur en sciences chimiques, rue Haberman, Cureghem lez-Bruxelles. **B.**
- Materne**, pharmacien, assistant de chimie à l'École supérieure des textiles, rue de Seroule, Verviers. **Ll.**
- Meeus** (Louis), distillateur, à Wyneghem, près d'Anvers. **A.**
- Megocul** (Alexandre fils), brasseur, à Saint-Ghislain. **M.**
- Melard** (Léon), ingénieur brasseur, assistant au laboratoire de bactériologie de l'Institut supérieur de brasserie, 14, rue Saint-Esprit, Gand. **Ga.**
- Mercier** (Adrien), ingénieur agricole, directeur du laboratoire d'analyses de l'État, 166, boulevard de l'Athénée, Hasselt. **Ll.**
- Mercier**, pharmacien, délégué du Gouvernement pour la surveillance de la fabrication et du commerce des denrées alimentaires, 33, rue de Dave, Jambes. **Gc.**
- Mercier** (M.-A.), ingénieur, directeur du laboratoire de Virton. **Ll.**
- Mersch** (Emile), chimiste, 59, rue de la Montagne, Bruxelles. **B.**
- Meurice** (Albert), ingénieur agricole, chimiste, directeur de l'Institut de chimie pratique, rue Simonis, Bruxelles. **B.**
- Meurice** (Charles), fabricant d'engrais, à Charleroi. **C.**
- Meyer** (Édouard), pharmacien, droguiste, rue du Casino, Luxembourg. **B.**
- Mirland** (V.), professeur à l'École des mines du Hainaut, à Mons. **M.**
- Moens** (Léon), pharmacien, 15, Grand'Place, Malines. **A.**
- Molhant** (Alfred), chimiste aux Distilleries et Sucreries réunies, à Hal. **M.**
- Moreau** (Louis), pharmacien, directeur de l'hôpital civil d'Anderlecht, 61, rue de Neerpède, Anderlecht lez-Bruxelles. **B.**
- Moreau** (Vital), ingénieur, directeur-gérant du charbonnage de Marchienne, rue Providence, Marchienne-au-Pont. **C.**
- Moreels** (Constant), ingén. à la distillerie de M. Clayes-Fiévé, à Gand. **Ga.**
- Morimont** (E. J.), ingén. agricole, chimiste, 19, boulevard de Bruxelles, à Gand. **Ga.**
- Mosselman** (Gustave), professeur à l'École de médecine vétérinaire de l'État, 108, rue d'Allemagne, Cureghem lez-Bruxelles. **B.**
- Motteu** (Jean), chimiste, préparateur des cours de chimie à l'École militaire, à Bruxelles. **B.**
- Nahrath** (Francis), ingénieur chimiste, fabricant de produits chimiques, 1^a, rue Dupont, Bruxelles. **B.**
- Nahrath** (Joseph), chimiste coloriste, 1^a, rue Dupont, Bruxelles. **B.**

- Nelissen* (Ferdinand), directeur de l'École industrielle et professeur à l'École du génie civil, à Gand. **Ga.**
- Ney* (Camille), pharmacien-chimiste, 7, rue de l'Hôtel de Ville, Arlon. **Li.**
- Nicaise* (Victor), chimiste à la Société anonyme de Couillet-Marcinelle, à Couillet. **C.**
- Nihoul* (Édouard), docteur en sciences, chef des travaux de chimie industrielle à l'Université de Liège, rue de Huy, Waremme. **Li.**
- Nissen* (Gabriel), docteur en sciences, professeur à l'Université nouvelle, 104, rue Jourdan, Bruxelles. **B.**
- Noaillon*, chef du laboratoire central de la Vieille-Montagne, à Chênée. **Li.**
- Nocent* (Victor), chimiste, à Acoz, près Charleroi. **C.**
- Noël* (Antoine), chimiste, 93, rue du Chenois, Lodelinsart. **C.**
- Nyssens* (P.), directeur du laboratoire d'analyses de l'État, à Gand. **Ga.**
- Nyst*, chimiste à l'Administration des monnaies, 71, avenue de Cortenbergh, Bruxelles. **B.**
- Painmay* (L.), docteur en sciences, chimiste à la Société métallurgique de Boom. **A.**
- Palmer* (Thomas), chimiste, 4, rue Haringrode, Anvers. **A.**
- Paris* (Oscar), pharmacien-chimiste, 23, chaussée d'Ixelles, Bruxelles. **B.**
- Pavoux* (Eugène), ingénieur des Arts et Manufactures, 14, rue Delaunoy, Bruxelles. **B.**
- Peeters* (Jules), fabricant de sucre, rue Saint-Martin, Tournai. **M.**
- Pehon* (O.), ingénieur agricole, chimiste, à Couillet. **C.**
- Peiser* (F.), chimiste à la raffinerie de MM. Meeus frères, 116, quai Flaman, Anvers. **A.**
- Pelerin* (Émile), pharmacien, 20, rue de l'Écuyer, Bruxelles. **B.**
- Pellet* (Henri), chimiste, 148, boulevard Magenta, Paris (France).
- Peniakoff* (Dimitri), licencié en sciences physiques et mathématiques, administrateur-délégué de la Société belge-néerlandaise d'aluminium, à Selzaete. **Ga.**
- Petermann* (Carl), docteur en sciences naturelles, chimiste à la Société des produits chimiques d'Aiseau. **Ge.**
- Petrucci* (V.), ingénieur agricole, chimiste, à Statte, par Huy. **Li.**
- Peusens* (Valentin), inspecteur des essais et de la garantie, 88, rue Lesbroussart, Bruxelles. **B.**
- Philippe* (Alfred), ingénieur-constructeur, 124, boulevard Magenta, Paris, (France).
- Picard* (Edgard), ingénieur, directeur de l'usine de Valentin Cocq (Vieille-Montagne), rue de l'Hôtel communal, à Jemeppe. **Li.**
- Piron* (Fernand), ingénieur, brasseur, à Ghlin, près Mons. **M.**
- Pirsch* (Oscar), pharmacien-chimiste, 320, rue Saint-Gilles, Liège. **Li.**
- Pivont* (Auguste), chimiste, 34, boulevard de l'Ouest, Charleroi. **C.**



- Plisnier* (Alexandre), agriculteur, à Braine-le-Comte. **B.**
Pollet (Raphaël), ingénieur, 62, rue Haigne, Tournai. **M.**
Poly (Louis), pharmacien-chimiste, à Spa. **Li.**
Poppe (Jean), chimiste au laboratoire d'analyse de l'État, 13, Marché-aux-Gants, Anvers. **A.**
Poskin, professeur à l'Institut agricole de l'État, à Gembloux. **Ge.**
Pottiez (Charles), pharmacien-chimiste, à Fontaine-l'Évêque. **C.**
Prost (Eugène), docteur en sciences, chef des travaux de chimie analytique à l'Université, 3, rue Jonruelle, Liège. **Li.**
Putsage (Paul), pharmacien-chimiste, rue de la Terre-du-Prince, Mons. **M.**
Puttemans (Charles), chimiste, professeur à l'École industrielle, 59, rue du Moulin, Saint-Josse-ten-Noode lez-Bruxelles. **B.**
Quoilin (Georges), chimiste, rue de Loverval, à Châtelet. **C.**
Raes (Adhémar), pharmacien-chimiste, 14, rue de la Station, Jemappes. **M.**
Raeymaekers (Raymond), ingénieur, 124, rue de la Loi, Bruxelles. **B.**
Ranwez (Fernand), pharmacien, professeur à l'Université, 52, rue de Tirlemont, Louvain. **Lo.**
Rasquin (Max.), ingénieur agricole, à Beaumont. **M.**
Ratner (Ch.), chimiste à la sucrerie de Moerbeke (Waes). **Ga.**
Raymond (Edgard), ingénieur, chimiste aux aciéries d'Angleur, 17, rue Lambert-le-Bègue, Liège. **Li.**
Raymond (Jacques), pharmacien-chimiste, 2, place des Carmes, Liège. **Li.**
Reichert (Eugène), 23, rue des Riches-Clares, Bruxelles. **B.**
Reis (Alphonse), ingénieur, industriel, 30, boulevard Léopold, Anvers. **A.**
Relecom (Arthur), constructeur, 11, rue des Chartreux, Bruxelles. **B.**
Ricard (Paul), chimiste, 14, rue Navez, Charleroi. **C.**
Richard (Félix), chimiste, 4, place du Musée, Bruxelles. **B.**
Robert (Albert), docteur en sciences, chimiste adjoint de la ville de Bruxelles, au Palais du Midi, Bruxelles. **B.**
Robert, chimiste à la sucrerie de Meaux (Seine-et-Marne), France.
Roland (Émile), industriel, rue André Masquelier, à Mons. **M.**
Roland (Léon), docteur en sciences, 77, rue Bonne-Nouvelle, Liège. **Li.**
Rosa (Ernest), ingénieur des Arts et Manufactures, chimiste, 25-27, rue d'Amsterdam, Anvers. **A.**
Rosier-Bataille (Alfred), industriel, à Moustier lez-Frasnes. **M.**
Rossignol (Alphonse), professeur, à Chimay. **C.**
Rottier (Dionès), professeur à l'Université, 54, rue des Baguettes, Gand. **Ga.**
Ruelle (Charles), chimiste, 95, rue Brognier, Cureghem lez-Bruxelles. **B.**
Ruffin, chimiste, 135, rue Winoc-Chocqueel, Tourcoing (Nord), France. **B.**

- Sachs* (François), ingénieur chimiste, 61, rue d'Allemagne, Bruxelles. **B.**
- Sacirère* (Henri), chimiste à l'Usine des sulfures de carbone du centre, 1, place Saint-Clair, Lyon (France).
- Sanford* (Gerald), analyste pour la ville de Peuzance, chimiste à la Société des cotons poudres, 20, Cullum street, Fenchurch' street, Londres (Angleterre). **A.**
- Sanguinetti*, licencié en sciences mathématiques et physiques, préparateur à l'Institut Pasteur et à la Faculté des sciences, à Lille (France). **B.**
- Sapin* (Albert), pharmacien, 95, boulevard du Hainaut, Bruxelles. **B.**
- Schaafs*, chimiste à la sucrerie d'Attenhoven, par Landen, **Lé.**
- Schelstraete*, brasseur technicien, rue de Flandre, Gand. **Ga.**
- Schreiber* (Louis), docteur en sciences, chimiste au laboratoire central de la Vieille-Montagne, 50, rue Anciaux, à Liège. **Li.**
- Scholl* (Alfred), directeur de l'Abattoir de Gembloux. **Ge.**
- Schoonjans* (Guillaume), essayeur du commerce, rue Hôtel des Monnaies, à Bruxelles. **B.**
- *Schuyten* (M. C.), docteur en sciences, chimiste, 31, rue Van Luppen, à Anvers. **A.**
- Servais* (Émile), directeur des usines de Lamine, à Ampsin. **Li.**
- Simon* (Ernest), ingénieur agricole, chimiste, à Hollogne s/Geer, par Waremmé. **Ge.**
- Simon* (Paul), industriel, à Péruwelz. **M.**
- Slosse* (A.), docteur en médecine, agrégé à l'Université libre, 11, rue du Pôle, Bruxelles. **B.**
- Smets* (P. J.), directeur de la sucrerie de Statendam lez-G eertruidenberg (Hollande).
- Sobry* (A. E.), chimiste, 21, rue du Loup, Anvers (Zurenborg). **A.**
- Souris* (J. B.), directeur de la sucrerie de MM. Bédoret et C^{ie}, à Fontaine-Valmont, par Merbes-le-Château. **C.**
- Spinette*, pharmacien, 123^a, chaussée de Charleroi, Saint-Gilles lez-Bruxelles. **B.**
- Spreux* (P.), brasseur, rue des Corriers, Tournai. **M.**
- Stiernon* (Alexandre), pharmacien en chef à l'hôpital civil, boulevard de l'Hôpital civil, Mons. **M.**
- Stoltz* (Pierre), ingénieur des Arts et Manufactures, du génie civil et des mines, 21, rue de Bruxelles, Louvain. **Lé.**
- Storch* (L.), directeur des Guano-Works, 17, rue Joseph Lies, Anvers. **A.**
- Storms* (Ernest), ingénieur, directeur technique de la Société anonyme nationale de produits chimiques, à Haeren. **B.**
- Straatmans* (Jacques), professeur de sciences naturelles à l'Athénée royal de Hasselt. **Lé.**

- Streel** (H.), ingénieur, directeur de sucrerie, à Fexhe-le-Haut-Clocher. **Li.**
- Stuyvaert** (Eug.), ingénieur agricole, chimiste, 53, rue du Chœur, à Molenbeek-Saint-Jean lez-Bruxelles. **B.**
- Swarts** (Th.), professeur de chimie à l'Université, 127, boulevard de la Citadelle, Gand. **Ga.**
- Tant** (Ed.), pharmacien en chef à l'hôpital civil de Gand. **Ga.**
- Theunis** (A.), professeur de chimie à l'Université de Louvain. **Lo.**
- Thibaut** (Maurice), ingénieur, 13, rue Limnander, Bruxelles. **B.**
- Thiriar** (Art.), pharmacien, à Fayt lez-Manage. **C.**
- Tihon** (Henri), à la sucrerie de Remicourt. **Li.**
- Tilkin** (Lambert), chimiste, 168, rue Saint-Laurent, Liège. **Li.**
- Timmermans** (Victor), 5, rue de France, Bruxelles. **B.**
- Tirpitz** (St.), chimiste à la sucrerie de Wanze, par Huy. **Li.**
- Tombeur**, directeur de la sucrerie d'Omal, par Waremmé, **Li.**
- Toubeau** (Jules), docteur en sciences, chef des travaux chimiques à l'Université libre, 20, rue de Ten-Bosch, Bruxelles. **B.**
- Tournai** (Paul), docteur en médecine, membre de la Commission médicale provinciale, à Gembloux. **Ge.**
- Trivier** (Téléphore fils), industriel, à Quévaucamps. **M.**
- Van Acker**, ingénieur chimiste, rue Esquermoise, Lille (France). **M.**
- Vandam** (Léon), inspecteur des denrées alimentaires, 30, boulevard Charles Saintelette, Mons. **M.**
- Vandenberghe** (Adolphe), docteur en sciences, préparateur à l'Université de Gand, rue du Compromis, Gand. **Ga.**
- Van den Berghe** (Jules), directeur du laboratoire provincial de Roulers. **Ga.**
- Van den Bossche**, ingénieur chimiste, à Wagnelée-Chassart. **Ge.**
- Van den Hoff** (Eugène), industriel, 53-55, rue Bonne-Femme, Grivegnée lez-Liège. **Li.**
- Vandenhulle** (L.), directeur de l'École professionnelle de brasserie, 41, rue de Bruges, Gand. **Ga.**
- Vanden Kerckhove** (Ernest), industriel, rue de Jésus, 20^{bis}, Anvers. **A.**
- Vanderplancken** (Joseph), pharmacien, docteur en sciences, inspecteur des denrées alimentaires, 19, rue du Nord, à Ledeberg lez-Gand. **Ga.**
- Vanderstaete** (Gustave), brasseur, rue d'Est, Furnes. **Ga.**
- Vandervoort** (Hector), chimiste, rue Deschamps, Couillet. **C.**
- Vandevelde** (A. J. J.), docteur en sciences, assistant du cours de chimie générale à l'Université de Gand, 24, rue du Chantier, Gand. **Ga.**
- Vandevelde** (Guillaume Charles), pharmacien, secrétaire de la Commission médicale provinciale d'Anvers, 16, rue Saint-Thomas, Anvers. **A.**

- Van de Waele* (Hector), docteur en sciences chimiques, chimiste, rue Osy, 41³, Anvers. **A.**
- Van Engelen* (Alph.), professeur à l'Université libre de Bruxelles, 67, rue Berckmans, Bruxelles. **B.**
- Van Glabeke* (Ernest), ingénieur, brasseur, à Ostende. **Ga.**
- Van Hoorn* (Jean), chimiste, 17, rue du Souci, Louvain. **Lo.**
- Van Houtte* (Hector), pharmacien, rue Longue-des-Violettes, Gand. **Ga.**
- Van Laer* (H.), professeur à l'École des mines du Hainaut et directeur des études à l'Institut supérieur de brasserie de Gand, 83, rue Berckmans, Bruxelles. **B.**
- Van Laer* (Norbert), chimiste des brasseries Truman, Hanbury, Burton et Co, 204, Derby street, Burton-on-Trent (Angleterre).
- Van Marsenille* (Jérôme), docteur en sciences, directeur de la sucrerie d'Alleur. **Ll.**
- Van Melckebeke* (Ed.), docteur en sciences, chimiste, 22, avenue des Arts, Anvers. **A.**
- Van Mullem*, distillateur, rue Porte-de-Gand, Bruges. **Ga.**
- Van Nerom* (Guillaume), 242, chaussée de Haecht, Bruxelles. **B.**
- Van Ryn* (J. J. L.), directeur de la station agricole de l'État, à Maastricht (Pays-Bas). **Ll.**
- Vassal*, pharmacien, 22, rue Notre-Dame, Namur. **Ge.**
- Verbeek* (Oscar), brasseur, à Hussignies. **M.**
- Verhelst* (Léon), ingénieur-brasseur, professeur à l'École supérieure de brasserie, 35, rue des Récollets, Louvain. **Lo.**
- Verlinde* (Hector), ingénieur chimiste, Marché-aux-Chevaux, 44, Anvers. **A.**
- Vermeesch* (Aug.), ingénieur, directeur des distilleries du Progrès, à Maringarbe, par Bully-Grenay (Pas-de-Calais), France. **M.**
- Vermeulen* (Charles), ingénieur brasseur, 78, rue de Dixmude, Ypres. **Ga.**
- Vervins* (Émeric), chimiste à la sucrerie de M. F. Wittouck, à Selzaete. **Ga.**
- Vinchent* (Ulysse), étudiant en pharmacie, brasseur, 7, rue de Flandre, Gand. **Ga.**
- Vuylsteke* (Henri), ingénieur-brasseur, 16, rue du Boulet, Bruxelles. **B.**
- Vuylsteke* (Jules), professeur à l'Université de Louvain, 59, rue du Congrès, Bruxelles. **B.**
- Walcher* (Ernest), ingénieur, 160, avenue de la Reine, Bruxelles. **B.**
- Warsage* (F.), directeur du laboratoire d'analyses de l'État, 49, rue André Masquelier, Mons. **M.**
- Wauters* (Jules), docteur en sciences, chimiste adjoint de la ville de Bruxelles, 83, rue Souveraine, Bruxelles. **B.**
- Wauters* (Pierre), ingénieur agricole, directeur de l'École d'agriculture de Bouchout lez-Anvers. **A.**

Weisberg (J.), ingénieur chimiste, 9, place Saint-Jacques, à Eu (Seine-Inférieure), France.

Wertz, directeur de la sucrerie de M. F. Wittouck, à Selzaste. **Ga.**

Wiecker (P.), directeur-chimiste de la sucrerie de Solre-sur-Sambre. **C.**

Willame, docteur en sciences, chimiste à la Fonderie et à la tréfilerie des bronzes phosphoreux, 11, rue de la Procession, Cureghem lez-Bruxelles. **B.**

Willemart (Narcisse), directeur de la sucrerie de Lens (Hainaut). **M.**

Willenz (M.), docteur en sciences, chimiste, 4, rue Haringrode, Anvers. **A.**

Winqz (Léon), fabricant de sucre, à Soignies. **M.**

Wolter (Edgard), chimiste, 3, rue de la Science, Charleroi. **C.**

Wuillot (Marcel), ingénieur, 320, avenue Louise, Bruxelles. **B.**

Zeneberght (Georges), pharmacien, préparateur à l'Université de Gand, rue Flora, à Ledeborg lez-Gand. **Ga.**

IV. — Membres associés.

Boden (Charles), 331, rue Saint-Nicolas, Saint-Nicolas lez-Liège. **Li.**

Brunard (Moïse), 125, rue des Tanneurs, Bruxelles. **B.**

Clerin (Fernand), 148, chaussée de Namur, Heverlé. **Lo.**

Colman (Fernand), 15^a, rue Keyenveldt, Bruxelles. **B.**

Dubois (Joseph), 82, rue de la Station, Chénée. **Li.**

Harmegnies (Henri), 65, rue du Viaduc, Bruxelles. **B.**

Henrotay (Auguste), à Rocour. **Li.**

Herrent (Zenon), à Seneffe. **B.**

Lecocq (Gérard), rue Chiff d'or, à Sclessin. **Li.**

le Paige (Ulric), à l'Observatoire de Cointe lez-Liège. **Li.**

Liénard (Henri), 28, rue Mercelis, Bruxelles. **B.**

Van de Castele (Arthur), rue Vinave, Chénée. **Li.**

Van Straelen (Charles), 36, rue du Chemin de fer, Bruxelles. **B.**

Waleffe (Armand), 105, boulevard de la Constitution, Liège. **Li.**



27.3
1

